அழகப்பா பல்கலைக்கழகம்

தேசியத் தர நிர்ணயக் குழுவின் மூன்றாம் சுற்றுத் தர மதிப்பீட்டில் A+(CGPA: 3.64) தகுதியும்
மனிதவள மேம்பாட்டு அமைச்சகம் - பல்கலைக்கழக மானியக்குழுவின் முதல் தரப்
பல்கலைக்கழகம் மற்றும் தன்னாட்சித் தகுதியும் பெற்றது)

காரைக்குடி - 630003

தொலைநிலைக்கல்வி இயக்ககம்

இளங்கலை வரலாறு

இரண்டாம் ஆண்டு - நான்காம்பருவம்

தாள்: 108 44

அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு

Author:

Dr.P.Velayutharaja

Assistant Professor, Department of History, Alagappa Government Arts College, Karaikudi - 630 003.

VIKAS®

Vikas® is the registered trademark of Vikas® Publishing House Pvt. Ltd.

VIKAS® PUBLISHING HOUSE PVT. LTD.
E-28, Sector-8, Noida - 201301 (UP)
Phone: 0120-4078900 • Fax: 0120-4078999
Regd. Office: A-27, 2nd Floor, Mohan Co-operative Industrial Estate, New Delhi-110044
• Website: www.vikaspublishing.com • Email: helpline@vikaspublishing.com

Work Order No. AU/DDE/DE12-15/Printing of Course Materials/2020 Dated 28.02.2020 Copies 2000

அறிமுகம்

அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் வரலாற்றைப் படிப்பதில் இருந்து வெளிப்படும் கண்ணோட்டங்களில் ஒன்று அறிவியலுக்கும் தொழில்நுட்பத்திற்கும் இடையிலான வேறுபாடு ஆகும். தொழில்நுட்பத்தின் வரலாறு நீண்டது மற்றும் அறிவியலில் இருந்து வேறுபட்டது. விஞ்ஞானம் என்பது பிரபஞ்சத்தைப் புரிந்துகொள்வதற்கும் விளக்குவதற்கும் ஒரு முறையான முயற்சியாகும், அதே சமயம் தொழில்நுட்பம் என்பது விஷயங்களை உருவாக்குவதற்கும் செய்வதற்குமான நுட்பங்களின் முறையான பகுப்பாய்வு ஆகும். தொழிநுட்பம் புனையப்படுதல் மற்றும் கலைப்பொருட்களின் பயன்பாட்டில் அக்கறை கொண்டிருந்தாலும், விஞ்ஞானம் சுற்றுச்சூழலைப் புரிந்துகொள்வதில் மிகவும் கருத்தியல் நிறுவனத்துடன் அக்கறை கொண்டுள்ளது, மேலும் அது எழுத்தறிவு மற்றும் எண்ணியல் ஆகியவற்றின் ஒப்பீட்டளவில் அதிநவீன திறன்களைப் பொறுத்தது.

இந்த அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு புத்தகம், பதினான்கு அலகுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது, அவை சுய-அறிவுறுத்தல் பயன்முறையைப் பின்பற்றுகின்றன, ஒவ்வொரு அலகு அலகுக்கான அறிமுகத்துடன் தொடங்கும், அதைத் தொடர்ந்து குறிக்கோள்கள், விரிவான உள்ளடக்கம், தலைப்பைப் பற்றிய மாணவரின் புரிதலைச் சோதிக்கும் கேள்விகள், பின்னர் உங்கள் முன்னேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும் என்ற குறுக்கீடு செய்யப்பட்ட எளிமையான ஆனால் கட்டமைக்கப்பட்ட முறையில் வழங்கப்படுகிறது. மறுபரிசீலனைக்காக ஒவ்வொரு அலகின்முடிவிலும் முக்கிய வார்த்தைகளின் பட்டியல் மற்றும் சுய மதிப்பீட்டு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகளின் தொகுப்புடன் ஒரு சுருக்கம் வழங்கப்படுகிறது.

பாடத்திட்டங்கள் - புத்தக வரைபட அட்டவணை
SYLLABI-BOOK MAPPING TABLE
அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு

தொகுதி- I

பண்டைய மற்றும் இடைக்கால அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் - ஒரு ஆய்வு

குறிப்பு

அலகு – 1

பண்டைய காலத்தில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

கட்டமைப்பு

1.0 அறிமுகம்

பண்டைய அறிவியலின் தோற்றம், மற்ற எந்த துறையின் தோற்றம் போலன்றி, பல மர்மங்களை உட்க்கொண்டுள்ளது. மனித கலைகள் மற்றும் நிறுவனங்களின் வரலாறுகளில் அறிவியலின் மூலத்தை நாம் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். ஆதிகால மனிதர்களின் வாழ்க்கையை நாம் உன்னிப்பாக கவனித்தால், ஒவ்வொரு நிலையிலும் அறிவியல் சிந்தனைகள் இருப்பதைக் கண்டறியலாம். அறிவியல் மனித சமூகங்களுக்கிடையேயான வாய்மொழி தொடர்புகளின் மூலம் பரிணாம வளர்ச்சியடைந்து பின்னர் எழுத்து வடிவத்தை எடுத்தது.

பண்டைய அறிவியலில் எழுதப்பட்ட ஆதாரங்களைத் தேடுவதை விட, மந்திரம், மதம் மற்றும் தத்துவத்தின் நடைமுறைகளில் பண்டைய அறிவியலின் தோற்றத்தை நாம் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். தற்போதைய மனித நாகரீகம் அறிவியலின் பண்டைய புரிதலுக்கு நிறைய கடன்பட்டுள்ளது. நமது தற்போதைய இயந்திர நுட்பங்களும் சமூக நிறுவனங்களும் நம் முன்னோர்களின் பாரம்பரியத்தை பெரிய அளவில் கொண்டு செல்கின்றன. பண்டைய மனிதர்களின் அறிவியல் மரபுகளைப் பற்றி அறிய,அறிவியல் வரலாற்றாசிரியர்கள் தொல்பொருள் ஆராய்ச்சியாளர்கள், மானுடவியலாளர்கள் மற்றும் தத்துவவியலாளர்கள் படைப்புகளை பெரிதும் நம்பியுள்ளனர். . அவர்கள் தங்கள் தோற்றத்தைப் புரிந்து கொள்ள தற்போதைய காலத்தின் பழக்கவழக்கங்களையும் சடங்குகளையும் பகுப்பாய்வு செய்கிறார்கள். இந்த பிரிவில், கிரேக்கத்தை கருத்தில் கொண்டு பண்டைய காலத்தில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் தோற்றம் பற்றி விவாதிப்போம். இத்துறையில் பல்வேறு சிந்தனையாளர்களின் பங்களிப்பு குறித்தும் கவனம் செலுத்தும்.

1.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- பண்டைய காலத்தில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் தோற்றம் பற்றி விவாதித்தல்
- பண்டைய கிரேக்கத்தில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியை விளக்குதல்
- பிதாகரஸ், ஹிப்போகிரட்டீஸ், பிளேட்டோ மற்றும் அரிஸ்டாட்டில் ஆகியோரின் பங்களிப்பை பகுப்பாய்வு செய்தல்

1.2 பண்டைய காலத்தில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் தோற்றம்

பண்டைய அறிவியலின் தோற்றத்தை நாம் மெசபடோமிய கலாச்சாரத்தின் ஆரம்ப கட்டங்களில் காணலாம். பிரபல அறிவியல் வரலாற்றாசிரியர், ஜே.டி. பெர்னல், மனித அறிவியலின் வளர்ச்சியின்

குறிப்பு

ஆரம்பகால வரலாற்றை இரண்டு நிலைகளாகப் பிரித்தார். முதல் கட்டம் பழங்கால அல்லது பழைய கற்காலம், கீழ் மற்றும் மேல் இரண்டையும் உள்ளடக்கியது. இந்த நிலையில் மனிதனின் அடிப்படைத் தொழில் உணவு சேகரிப்பதும் வேட்டையாடுவதும் ஆகும். இரண்டாம் கட்டம் புதிய கற்காலத்தை உள்ளடக்கியது. அது பழமையான கிராம விவசாயத்தின் காலம். மெசபடோமியா, எகிப்து, இந்தியா மற்றும் சீனாவில் இந்த காலகட்டத்தில் நகர்ப்புற வாழ்க்கையின் முதல் சான்றைக் காணலாம். வெண்கலக் காலமும் இரும்புக் காலமும் இந்த வகையைச் சேர்ந்தவை. இந்த காலகட்டத்தின் முடிவில் கிரீஸ் மற்றும் ரோம் நாகரிகங்கள் தோன்றின.

மனித நாகரிகத்தின் ஒவ்வொரு கட்டத்திலும், மனிதன் வாழ்க்கையை மிகவும் வசதியாக மாற்றுவதற்கு புதிய முறைகளைக் கண்டுபிடித்தான். ஆதிகால மனிதர்களின் நுட்பங்களும் யோசனைகளும் பண்டைய காலத்தில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியின் அடிப்படை அம்சங்களாக இருந்தன. பழைய கற்காலத்தில், மனிதர்கள் பொருட்களை கையாளுவதற்கும் வடிவமைப்பதற்கும் பல்வேறு வழிகளைக் கற்றுக்கொண்டனர். மனித வரலாற்றின் மிகப்பெரிய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்றாக கருதப்படும் நெருப்பை முதலில் பயன்படுத்தினார்கள். அவர்கள் காடுகளில் உள்ள தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்களைப் பற்றிய அறிவைப் பெற்றனர், விலங்குகள் மற்றும் பறவைகளை அடக்கி, விலங்குகளிடமிருந்து தங்களைக் காப்பாற்றிக் கொள்ள கற்றுக்கொண்டனர். மேலும் அதற்கு இணையாக, சமூக உறவுகளை உருவாக்குவதில் ஆண்கள் முன்னேறினர். உறவுகளைப் பேணி மத சடங்குகளை கடைப்பிடிக்கத் தொடங்கினர், குறிப்பிட்ட மொழிகளில் ஒருவருக்கொருவர் தொடர்பு கொண்டனர், மேலும் இசை மற்றும் ஓவியம் ஆகியவற்றைப் பயிற்சி செய்தனர். ஆரம்பகால மனிதர்களின் இந்த சமூக நடைமுறைகள் அனைத்தும் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தில் அவர்களின் கண்டுபிடிப்புகளுடன் நெருக்கமாக இணைந்துள்ளன.

புதிய கற்காலத்தில், கிராம கலாச்சாரம் தொடங்கியது. விவசாயத்தைக் கற்றுக்கொள்வது ஆரம்பகால மனிதர்களின் மிகப்பெரிய சாதனைகளில் ஒன்றாகும். விவசாய நடைமுறைகளின் கண்டுபிடிப்புடன், சமூக அமைப்பும் மாறத் தொடங்கியது. குடும்பத்திற்குள் ஆண் மற்றும்

பெண் பங்களிப்புகள் உருவாகத் தொடங்கின. உடல் உழைப்பு தேவைப்படும் பணிகளில் சமுதாயத்தின் ஆண் உறுப்பினர்கள் அதிகமாக ஈடுபட்டனர். நெசவு மற்றும் மட்பாண்டம் ஆகியவை இந்த யுகத்தின் மூலம் நீடித்திருக்கும் மற்ற இரண்டு பழங்கால தொழில்களாகும்,இவை இன்னும் பெரிய சமூக முக்கியத்துவத்தை பெற்றிருக்கின்றன. சித்திரக் குறியீடு மற்றும் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட சமயம் ஆகியவை இக்காலத்தில் தோன்றின.

வெண்கல காலத்தில், ஆண்கள் பல வகையான உலோகங்களைப் பயன்படுத்துவதையும், பல்வேறு உலோகங்களின் பகுதிகளைக் கலந்து புதிய பொருட்களை உருவாக்குவதையும் கற்றுக்கொண்டனர். கட்டிடக்கலையின் முதல் அறிகுறிகளை இந்த காலக்கட்டத்தில் காணலாம். சக்கரம், மற்றொரு மகத்தான கண்டுபிடிப்பு ஆகும்.இது மற்ற இயந்திர சாதனங்களுடன் சேர்ந்து, பயன்படுத்தப்படத் தொடங்கியது. நகரத்தின் முதல் அறிகுறிகளை இந்த காலகட்டத்தில் காணலாம்.

நகரத்தின் தோற்றத்துடன், அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் ஒரு மாபெரும் வளர்ச்சியை அடைந்தது. ஒரு சிக்கலான சமூகம் அதன் அறிவுசார் மற்றும் பொருளாதார வாழ்க்கை மற்றும் புதிய அரசியல் அமைப்புகளுடன் உருவானது. வணிகம் மற்றும் வர்த்தகத்தின் விரிவாக்கத்துடன் கணிதத்தின் ஒழுக்கம் வேகமாக முன்னேறியது. எண்களின் கண்டுபிடிப்பும் குறிப்பாக பூஜ்ஜியத்தின் கண்டுபிடிப்பு அறிவியல் சிந்தனைகளுக்கு புதிய உற்சாகத்தை சேர்த்தது. எழுத்துக் கலாச்சாரமும் வேகமாக வளர்ந்தது. எழுத்துக்களின் பயன்பாடு சித்திர வடிவ எழுத்துக்களை மாற்றியது. இதனுடன், படிநிலை மற்றும் பிரிவினையின் தர்க்கத்துடன் ஒரு புதிய வர்க்க சமூகம் தோன்றியது. அரசு என்ற எண்ணம் முன் வந்ததால் அரசுகள் அமைக்கப்பட்டன . அரசாங்கங்கள் கல்வி மற்றும் கலாச்சாரத்தை ஆதரிப்பதாலும், ஆட்சியாளர்கள் அறிவியலின் பரவலில் தனிப்பட்ட நலன்களைக் கொண்டிருப்பதாலும், வானியல், மருத்துவம் மற்றும் வேதியியல் ஆகிய புகழ்பெற்ற துறைகள் பிரபலமடைந்தன.

இரும்புகாலம் அதன் முந்தைய காலங்களிலிருந்து எந்த கடுமையான மாற்றத்தையும் குறிக்கவில்லை. இந்த காலகட்டத்தின் புதிய கண்டுபிடிப்பு கண்ணாடி ஆகும். மேலும், ஏற்கனவே பயன்பாட்டில்

உள்ள கருவிகள் மற்றும் இயந்திரங்கள் மேம்படுத்தப்பட்டு மேம்பட்டன. இரும்புக் காலத்தின் முக்கிய பங்களிப்பானது யாதெனில் ஒரு மலிவான உலோகமான இரும்பு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டதி ஆகும். ஏனெனில் மனித நாகரிகம் நீண்ட காலத்திற்கு பரவுவதை அது உறுதி செய்தது. மேலும், சமூக மற்றும் பொருளாதார கண்டுபிடிப்புகளான எழுத்துக்கள், பணம், அரசியல் மற்றும் தத்துவம் ஆகியவை அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் பரவலில் விரைவான வளர்ச்சியை ஏற்படுத்தியது. இந்த காலகட்டத்தில், ஒரு பெரிய கிரேக்க நாகரிகம் தோன்றியது. பண்டைய கிரேக்கர்கள் முந்தைய காலங்களின் அனைத்து விஞ்ஞான அறிவையும் சேகரித்து ஒரு தனித்துவமான பொருளாதாரம், சமூகம், கலாச்சாரம் மற்றும் அரசாங்க அமைப்பை அமைத்தனர். கிரேக்க பகுத்தறிவு விஞ்ஞானம் நமது தற்போதைய சமூகங்களில் கூட அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பண்டைய கலாச்சாரங்களின் மகத்துவத்தைப் பற்றி நாம் படிக்கும் போது, அடிமைத்தனம், அடக்குமுறை, பெண்களை அடக்குதல் போன்ற சமூகத் தீமைகளின் நடைமுறைகள் இந்த சமூகங்களின் ஒருங்கிணைந்த பகுதிகளாக இருந்தன என்பதையும் நாம் மனதில் கொள்ள வேண்டும். தொடர்ச்சியான போர் மற்றும் சமூக மோதல்கள் மனிதர்களின் வழக்கமான வாழ்க்கையை அழித்தன. ரோமானியப் பேரரசு பல தீர்க்கப்படாத பிரச்சினைகள் மற்றும் தீர்க்கப்படாத துயரங்களுக்கு மத்தியில் தோன்றியது. ரோமானியப் பேரரசு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையில் மிகக் குறைவாகவே தன் பங்களிப்பை வழங்க வேண்டியிருந்தது. ரோமப்பேரரசு பொதுப்பணி மற்றும் சட்டத்தின் நடைமுறைகளுக்கு அதிக பங்களித்தது. இந்தியா, பாரசீகம் மற்றும் சீனா ஆகியவை அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் நடைமுறைகளை அடையாளப்படுத்திய பெரிய இடங்களாகத் தோன்றின.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

1. மனித அறிவியலின் வளர்ச்சியின் ஆரம்பகால வரலாற்றின் இரண்டு நிலைகளைக் குறிப்பிடவும்.
2. வெண்கலக் காலத்தின் ஏதேனும் இரண்டு குறிப்பிடத்தக்க அம்சங்களைக் குறிப்பிடவும்

1.3 கிரேக்கத்தில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

ஐரோப்பிய மக்களுக்கு அறிவியலை கற்றுக் கொடுத்தவர்கள் கிரேக்கர்களே. ஐரோப்பா கண்டத்தின் தென்கிழக்குக் கரையில் அமைந்துள்ள கிரீஸ் தீபகற்பம் பண்டைய ஆற்றுச் சமவெளி நாகரிக மையங்களான எகிப்து, மெசபடோமியாவிற்கு அருகில் இருந்ததால் அப்பகுதி விரைவில் நாகரீகமடைந்தது. கிரிசின் தெற்கிலுள்ள கிரீட் தீவில் மினோவான் நாகரிகம் கிமு 2000 ஆண்டிற்கு முன்னரே செழித்து ஓங்கியது. இது ஈஜியன் கடலின் கிழக்கில் அமைந்துள்ள அயோனியாவிலும் ஈஜியன் தீவுகளிலும் பரவி இறுதியாக கிரீஸ் நாட்டிற்கு ஊடுருவியது. அங்கு வாழ்ந்த ஆக்கிய, டோரிய மக்கள்நாளடைவில் நாகரிகம் மிக்கவர்கள் ஆக மாறினர். பண்டைய கிரேக்க நாகரீகம் நிலவிய நாகரிகம்ஹெல்லேனிய நாகரிகம் எனவும் அழைக்கப்படும். கி.மு.ஆறாம் நூற்றாண்டளவில் நகர அரசுகள் நிறுவி அரசியல், சிற்பம், கட்டிடக் கலை ஆகியவற்றில் கிரேக்கர்கள் சாதனைகள் படைத்தனர். பகுத்தறிவு கொண்டு சிந்தித்து மெய்ப்பொருளைக் கண்டு உணர வேண்டும் என்று வலியுறுத்திய தத்துவ ஞானிகள் பலர் தோன்றினர். அவர்களிடத்தில் இருந்த பகுத்தறிவு சிந்தனையால் அறிவியல் கண்ணோட்டம் அவர்களிடம் வேகமாக வளர்ச்சி பெற்றது. அதன் காரணமாக பல புதிய அறிவியல் சிந்தனைகளும் புதிய கண்டுபிடிப்புகளும் தோன்றின.

கிரேக்கர்களின் அறிவியல் வளர்ச்சி மூன்று முக்கிய கட்டங்களாகப் பிரிக்கலாம் அயோனியர்கள் காலம்:

கிமு ஆறாம் நூற்றாண்டில் இருந்து ஐந்தாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதி வரையிலான காலமாகும். இக்காலகட்டத்தில் அனாக்சிமண்டர், ஹிப்போகிரேட்டஸ் போன்ற அறிவியலாளர்கள் வாழ்ந்தனர்.

பண்புயர் காலம்:

கி.மு. ஐந்தாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியும் நான்காம் நூற்றாண்டின் காலமும் ஆகும். இக்காலகட்டத்தில் ஏதன்ஸ் நகரம் அறிவியல் மையமாக திகழ்ந்தது.

அலெக்சாண்டிரியன் காலம்:

இது கிமு மூன்றாம் நூற்றாண்டிலிருந்து கிபி ஐந்தாம் நூற்றாண்டு வரையில் உள்ள காலமாகும். இக்காலகட்டத்தில் அலெக்சாண்டிரியா அறிவியல் மையமாகத் திகழ்ந்தது.

தேலஸ்

முதல் பிரபலமான கிரேக்க தத்துவஞானி தேல்ஸ் ஆவார். தேலஸ் தத்துவ ஞானி மட்டுமன்றி அறிவியல் கலையிலும் விண்ணியல் அறிவியலிலும் விற்பன்னராகத் திகழ்ந்தார். தேலஸ் எகிப்து, பாபிலோனியா ஆகிய நாடுகளுக்கு பயணம் செய்து வானவியல் சம்பந்தமான ஆய்வுக்கான குறிப்புகளை சேகரித்தார். கிமு ஆறாம் நூற்றாண்டில் சூரிய கிரகணத்தை கண்டறிந்து பெருமை பெற்றார். எகிப்து நாட்டில் பிரமிடுகளின் நிழலை அளந்து அதன் மூலம் பிரமிடின் உயரத்தை கணக்கிட்டு புகழ் பெற்றார். கி.மு. 585 மே 28இல் சூரிய கிரகணம் ஏற்படுவதை சரியாகக் கணித்துக் கூறினார்.வரைபடக் கணிதத்தில் பல தேற்றங்களைக் கண்டுபிடித்தார். அவர் பெயர் பல ஆண்டுகளாக நீடித்துள்ளது. ஆரம்பத்தில் எல்லாம் தண்ணீர்தான் என்ற கோட்பாட்டை அவர் முன்வைத்தார். பூமி, காற்று மற்றும் அனைத்து உயிரினங்களும் திரவ நீரில் இருந்து உருவாக்கப்பட்டன. இந்த கோட்பாடு பண்டைய சுமேரிய கலாச்சாரத்தில் புழக்கத்தில் இருந்த படைப்பு பற்றிய கருத்துக்களுடன் நெருக்கமாக இருந்தது. தேலஸ் எந்த படைப்பாளியின் இருப்பையும் அங்கீகரிக்கவில்லை. அதனால்தான் அவர் இயற்கையில் ஆழ்ந்த ஆர்வமுள்ள ஒரு பொருள்முதல்வாத விஞ்ஞானியாகக் கருதப்படுகிறார். அவர் இயற்கையான அனைத்து விஷயங்களையும் உயிருடன் எடுத்துக் கொண்டார்.

பித்தகோரஸ்

பித்தகோரஸ் ஆன்மீக சிந்தனையில் ஈடுபட்டு ஒழுக்க சீலராக விளங்கிய பித்தகோரஸ் கணித மேதையாகவும் திகழ்ந்தார். எண்ணிக்கை தொடர்பான கோட்பாட்டை உருவாக்கி ஒற்றைப்படை எண்கள் மற்றும் இரட்டைப்பட எண்களில் பாகுபாட்டை விளக்கினார். இசைக்கும் பெண்களுக்கும் இடையில் உள்ள தொடர்பை விளக்கினார் வடிவமானது என்று கூறினார் இறுதியில் அவர் பெயரால் இன்று வரை வழங்கும் திட்டத்தை கண்டுபிடித்தார்.

பூமி உருண்டையானது என்று முதன் முதலாக கூறியவர் பித்தகோரஸ் ஆவார் கோள்கள் பூமியை சுற்றி வருகின்றன எனவும் பிற கோள்கள் போன்று பூமியும் சூரியனை சுற்றி வருகிறது என்ற உண்மையையும் கண்டறிந்து கூறினார். கோள்கள் அனைத்தும் தமக்குரிய பாதைகள் ஒழுங்காக சுழல்கின்றன என்ற உண்மையையும் பித்தகோரஸ் விளக்கினார். பூமி கோளமாக இருப்பதால் தன்னைத்தானே ஒரு நாளில் ஒரு முறை சுற்றி கொள்வதாகவும் அதனால்தான் இரவும் பகலும் உண்டாகின்றன என்றார் பித்தகோரஸ் . ஒரு வருடத்திற்கு ஒருமுறை சூரியனைச் சுற்றி வருவதால் பருவ காலங்கள் உண்டாகின்றன என்றும் விளக்கினார். பித்தகோரஸ் கல்வி மையத்தில் கணித ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. ஒற்றை எண்கள் இரட்டை எண்கள் ஆகியவை கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. மேலும் பகா எண்கள், பகு எண்கள் ஆகியவையும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. அறிவியல்பூர்வமான கணித முறைக்கு வழி காணப்பட்டது. பித்தகோரஸ் தேற்றம் மற்றும் துணைத்தோற்றம் ஆகியவை சிறப்பானதாகும். ஒரு நேர்கோண முக்கோணத்தின் கர்ணத்தின் மேல் வரையப்பட்ட சதுரத்தின் பரப்பும், முக்கோணத்தின் மற்ற இரு பக்கங்களின் மேல் வரையப்பட்ட சதுரங்களின் பரப்புகளின் கூட்டுத் தொகையும் சமமாக இருக்கும் என்று பித்தகோரஸ் நிரூபித்துக் காட்டினார்.

பித்தகோரஸின் சிறந்த கணித பாரம்பரியம் பாபிலோனிய வானவியலில் தோன்றியது. அனாக்ஸிமாண்டர் (கிமு 611-547) நட்சத்திரங்கள், சந்திரன் மற்றும் சூரியனின் தூரத்தைக் கணக்கிட்டார். பித்தகோரஸின் (கி.மு. 582-500) பெரும் பங்களிப்பு, இயற்கையின் அனைத்து அம்சங்களுக்கும் எண்களின் பண்புக்கூறு ஆகும். அவர் மிலேட்டஸுக்கு அருகிலுள்ள சமோஸ் தீவில் பிறந்த அவர் தெற்கு இத்தாலிக்கு குடிபெயர்ந்தார். இங்கே அவர் ஒரு சமய மற்றும் தத்துவ பள்ளியை நிறுவினார். இந்தப் பள்ளியானது தத்துவ சிந்தனைகளின் பாரம்பரியத்தைத் தொடங்கியது ,மேலும் இது பிளாட்டோ போன்ற சிறந்த விளக்கங்களை உருவாக்கியது. சில வரலாற்றாசிரியர்கள் பித்தகோரஸை ஒரு புராண உருவமாக கருதுகின்றனர். உண்மையில், அவரது போதனைகள் அவரது அசல் எண்ணங்கள் எவ்வளவு என்பது தெளிவாகத் தெரியவில்லை. செங்கோண முக்கோணம் பற்றிய அவரது தேற்றம் எகிப்தில் நன்கு அறியப்பட்டது.

பித்தகோரஸ் தனது போதனையில் கணிதம் மற்றும் மாயவியல் ஆகிய இரண்டு கூறுகளைக் கலந்தார். அவர் எல்லாவற்றையும் எண்களுடன் விளக்கினார். எண்ணே அவர் எண்ணங்களின் மையமாக இருந்தது. அவர் ஒருபுறம் வடிவவியலையும் மறுபுறம் இயற்பியலையும் விளக்க எண்களைப் பயன்படுத்தினார். அவர் நித்திய ஆன்மாவை எண்களின் நித்திய வடிவங்களுடன் இணைத்தார். அவரைப் பொறுத்தவரை, முழு பிரபஞ்சமும் தூய எண்களால் கட்டப்பட்டது. பித்தகோரஸின் பின்பற்றுபவர்கள், முக்கோணங்கள், சதுரங்கள் மற்றும் பென்டகன்களில் இருந்து பக்கங்களை வரையக்கூடிய ஐந்து வழக்கமான திடப்பொருள்கள் பிரபஞ்சத்தில் இருப்பதாக வலியுறுத்துவதன் மூலம் வடிவியல் விதிகளைக் கண்டுபிடித்தனர். அவர்கள் ஆட்சியாளர்கள் மற்றும் திசைகாட்டி உதவியுடன் ஒரு பென்டகனை வெற்றிகரமாக வரைந்தனர், இது ஒரு கணித வெற்றியாகும். யூக்ளிட்டின் புகழ்பெற்ற கண்டுபிடிப்புகள் பித்தகோரியன் கொள்கைகளில் ஆழமாக உட்பொதிக்கப்பட்டன.

மிகவும் பிரபலமான பித்தகோரியன் கோட்பாடுகள் அவர் இறந்த பிறகு தோன்றியிருக்கலாம். பித்தகோரஸைப் பின்பற்றுபவர்கள் எண்களின் பகுத்தறிவு குறித்து விவாதம் செய்து இரண்டு பள்ளிகளாகப் பிரிந்தனர். அளவீடுகள்உண்மையல்ல என்று ஒரு குழு நம்பியது மற்றொன்று எண்களின் கருத்துக்குள் பகுத்தறிவற்ற கருத்தை ஏற்றுக்கொண்டது. பித்தகோரியர்கள் வட்டம் மற்றும் கோளத்தின் முக்கியத்துவத்தை ஒப்புக்கொண்டனர்.

பூமி ஒரு கோளம் என்றும் சூரியனும் சந்திரனும் பூமியைப் போன்ற கோள்கள் என்றும் நம்பினார்கள். அனைத்து கிரகங்களும் ஒரு கண்ணுக்கு தெரியாத மைய நெருப்பை சுற்றி நகர்ந்து கொண்டிருந்தன. ஹெராக்லைட்ஸ் (கிமு 375) மற்றும் அரிஸ்டார்கஸ் (கிமு 310-230) இந்த கோட்பாட்டிற்கு ஒரு பகுத்தறிவு வடிவத்தை அளித்தனர், இறுதியில் இது சூரிய குடும்பத்தின் நவீன சிந்தனைக்கு நெருக்கமாக வந்தது.

பித்தகோரியன் பாரம்பரியத்தை எதிர்காலத்திற்கு எடுத்துச் சென்ற தத்துவவாதிகளுள் மிக முக்கியமானவர்கள் தெற்கு இத்தாலியில் உள்ள எலியாவைச் சேர்ந்த பார்மனைடெஸ் (கிமு 470) மற்றும் அவரது மாணவர் ஜெனோ (கிமு 450). பார்மனைடெஸ் தூய பகுத்தறிவின் தத்துவவாதி என்று அறியப்படுகிறார். அவதானிப்புகள் மற்றும்

சோதனைகள் மூலம் அறிவியல் நடைமுறைகளை அவர் கடுமையாக எதிர்த்தார். மற்றும் அனைத்து அறிவியலுக்கும் அடிப்படையாக எண்களின் முக்கியத்துவத்தை முன்மொழிந்தார். அறிவியலின் மற்ற எல்லா முறைகளும் பொய்கள் நிறைந்ததாக இருக்கும்போது, முழுமையான மற்றும் உறுதியானது எண்கள் மூலம் மட்டுமே அணுக முடியும் என்று அவர் நினைத்தார். பிற்காலத்தில், புகழ்பெற்ற ஜெர்மன் தத்துவஞானிகளான ஹெகல் மற்றும் கார்ல் மார்க்ஸ் கூட பார்மனைடெஸ் சிந்தனைகளிலிருந்து பெரிதும் ஏற்றுக்கொண்டார்கள்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

3. பித்தகோரஸ் தனது போதனையில் கலந்த இரண்டு முக்கிய கூறுகளை குறிப்பிடவும்.
4. பித்தகோரியன் பாரம்பரியத்தை முன்னெடுத்துச் சென்ற இரண்டு முக்கிய தத்துவவாதிகளின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்.

1.5 ஹிப்போகிரட்டீஸ்

கிரேக்க மருத்துவத்தின் தந்தை எனப்படும் ஹிப்போகிரட்டீஸ் தேவர்களும் கெட்ட ஆவிகளும் தான் நோய்களுக்கு காரணம் என்ற மூடநம்பிக்கையை கண்டித்தார்.சுகாதாரம் உணவு கட்டுப்பாடுகள் மூலமாக நோய் வராது தடுக்கலாம் என்று கூறினார். இதன் மூலம் நோய்களை குணப்படுத்துவதற்கு அறிவியல் ரீதியிலான வழிமுறைகளை பரிந்துரை செய்தார் மற்றும் உடல் கூறுகளை உற்றுநோக்கி அவற்றின் இயல்புகளையும் செயல்பாடுகளையும் விளக்கினார்.

உடம்பை அறுத்து உடம்புக்குள் உள்ள உறுப்புகளின் அமைப்புகளையும் இவர் அறிந்தார். மூளைதான் உணர்ச்சிகளுக்கு மூலம் என்பது ஹிப்போகிரேட்டசின் கருத்து.கிரேக்க நாட்டில் இதுவரை புகழ்பெற்றிருந்த மருத்துவ குறிப்புகளை எல்லாம் தொகுத்து பகுத்தறிவு முறையில் பல நூல்களை இயற்றினார். அவர் விளக்கிய பல உண்மைகள் பெரும்பாலும் இன்று வரை நிலைத்து நிற்கின்றன. அவர் விதித்த ஒழுக்க முறைகள் இன்று வரை மருத்துவர்களின் ஒழுக்கத்திற்கு ஆதாரமாக இருந்து வருகின்றன. தொற்றுநோய்கள் சீழ் வடிதல் போன்றவை காற்றின் வழியே பரவுவதாக நினைத்து தகுந்த சிகிச்சை

தடுப்பு முறைகளையும் கற்றுக்கொடுத்தார். படுகாயங்களுக்கு மதுவில் நனைத்த துணியை உபயோகித்து சிகிச்சை செய்தார். நோயின் கடுமை நோயாளிகளின் எதிர்ப்பு திறமையைப் பொறுத்தது என்றார். அறுவை சிகிச்சையில் ஆயுதங்கள் தூய்மையாக இருக்க வேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை உணர்த்தினார். இதனால்தான் ஹிப்போகிரேட்டஸ் மருத்துவத்தின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார்.

பண்டைய கிரேக்க மருத்துவம் இரண்டு அணுகுமுறைகளைக் கொண்டிருந்தது ஒன்று அனுபவபூர்வமானது, இரண்டாவது தத்துவமானது. கிரேக்க புராணங்களின் படி, கிரேக்க மருத்துவர்கள் மருத்துவத்தின் டெமி-கடவுளான அஸ்க்லெபியஸின் குலத்தைச் சேர்ந்தவர்கள். பண்டைய கிரீஸில் விஞ்ஞான, பகுத்தறிவு மற்றும் தொழில்முறை மருத்துவத்தின் தோற்றம் மற்றும் வளர்ச்சி ஹிப்போகிரட்டீஸின் பெயருடன் தொடர்புடையது. கிரேக்கர்கள் நோய்க்கு பல்வேறு வழிகளில் பதிலளித்தனர். மந்திர நடைமுறைகளில் நம்பிக்கை, நோயுற்றவர்களை நிராகரித்தல் அல்லது தவிர்ப்பது கிரேக்க சமுதாயத்தில் பொதுவானது. பாம்பினால் கடிக்கப்பட்ட சிறந்த போர்வீரன் ஃபிலோக்டெட்டஸ் வெளியேற்றப்பட்டார். தொற்றுநோய்களின் பரவலானது பெரும்பாலும் தெய்வீகக் காரணங்களாகக் கருதப்பட்டது, இருப்பினும் நோய் பற்றிய அறிவியல் விளக்கம் பிரபலமடைந்து வந்தது. மருத்துவம் மந்திர மற்றும் மத அணுகுமுறைகளுடன் போட்டியிட வேண்டியிருந்தது.

“ஹிப்போக்ரடிக் எழுத்துக்கள்“ எனப்படும் மருத்துவ நூல்களின் தொகுப்பு, பாரம்பரிய காலத்திலிருந்து பாதுகாக்கப்பட்டு வருகிறது. இவை அனேகமாக கிமு 5 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் எழுதப்பட்டிருக்கலாம், இது அறிவியல் மற்றும் தத்துவ சிந்தனைகள் அதிகரித்து வந்த காலம். இந்த நூல்கள் கணிசமான மருத்துவ அனுபவமுள்ள ஆசிரியர்களால் எழுதப்பட்டன. பல்வேறு வகையான நோய்களைப் பற்றிய சிறப்புக் கட்டுரைகள், சிகிச்சை முறைகள், மனித உடலின் இயல்பு, உணவு, பானம் , மருந்துகள் மற்றும் ஊட்டச்சத்து, இனப்பெருக்கம் மற்றும் உணர்வு போன்ற குறிப்பிட்ட செயல்பாடுகள் பற்றி இந்நூல் விரிவாகக் கூறுகிறது. நூல்கள் தகவல் தருவது மட்டுமின்றி மருத்துவக் கற்பித்தலின் நோக்கத்திற்கும் சேவை செய்தன. நூல்கள் இலக்கியப் பண்புகளையும் சொல்லாட்சித் திறனையும் கொண்டிருந்தன. இவற்றில் சில நூல்கள் கேட்கும் பார்வையாளர்கள்

மற்றும் நோயாளிகளின் முன் வாய்மொழியாக வழங்கப்பட்டதாகத் தெரிகிறது.

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட மருத்துவ நூல்கள் பொதுவாக கிரேக்க மருத்துவர் ஹிப்போகிரட்டீஸ் மற்றும் அவரது மருத்துவப் பள்ளியுடன் தொடர்புடையவை. ஆனால் இப்போது, ஹிப்போகிரட்டீஸ் பல மருத்துவர்களில் ஒருவர் என்றும் மருத்துவ பாரம்பரியத்தை பரப்புவது ஒரு மனிதனின் பணியை விட அதிகம் என்றும் பொதுவாக ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகிறது. உண்மையில், புகழ்பெற்ற ஹிப்போகிரட்டீஸைப் பற்றி மிகக் குறைந்த தகவல்கள் கிடைக்கின்றன. அவர் காஸ் நகரிலிருந்து வந்தவர். அவரது பெயருக்குக் காரணமான மருத்துவக் கட்டுரைகள் கிமு 450 மற்றும் 350 க்கு இடையில் எழுதப்பட்டிருக்கலாம். இப்போது, ஒரு மருத்துவ எழுத்தாளர் தனது காலத்தில் அறுபதுக்கும் மேற்பட்ட படைப்புகளின் ஆசிரியராக இருக்க முடியாது என்பது உலகளவில் ஒப்புக் கொள்ளப்பட்ட ஒன்று. மேலும், நூற்று எழுபதுக்கும் மேற்பட்ட மருத்துவப் பணிகள் அவருக்குப் பிற்காலத்தில் கிடைத்தன. இவை அனைத்தும் ஹிப்போகிரட்டசுக்குக் கூடியவை. ஹிப்போகிரட்டீஸ் நோய்களின் மந்திர, மத அல்லது தெய்வீக விளக்கத்தை கண்டித்தார்.

1.6 பிளேட்டோ மற்றும் அரிஸ்டாட்டில்

பிளேட்டோ

பண்டைய கிரேக்க தத்துவ ஞானியான பிளேட்டோ முதல் அரசியல் சிந்தனையாளர் என்று புகழப்படுகிறார். கிரேக்க தத்துவ ஞானி சாக்ரடீஸ் சீடரான பிளேட்டோ ஏதன்ஸ் நகரில் உயர் குடியில் பிறந்தார். சாக்ரட்டீஸ் இவரது நண்பராகவும், வழிகாட்டியாகவும் விளங்கினார். எதையும் கேள்வி எழுப்பி அதற்கு விடை கண்டறியும் துல்லியமான முறையை சாக்ரடீஸிடமிருந்து இவர் கற்றார். ஏதென்ஸ் நகர இளைஞர்களை கெடுத்தார் என்று குற்றம் சாட்டப்பட்டு கொல்லப்பட்ட சாக்ரடீஸின் மரணம் பிளேட்டோவிற்கு மக்களாட்சி அரசின் மீது வெறுப்பை ஏற்படுத்தியது. இதனால் இவர் கிமு 399 ஆம் ஆண்டு ஏதென்ஸ் நகரை விட்டு வெளியேறி எகிப்து, ஸ்பார்ட்டா ஆகிய நாடுகளில் சுற்றுப்பயணம் செய்து 387 மீண்டும் ஏதென்சிற்கு திரும்பினார்.

குறிப்பு

அதற்கு இடையில் உள்ள ஏதென்ஸ், ஸ்பார்ட்டா நகர அரசுகளுக்கு இடையே நடைபெற்ற பெலப்பநேசியப்போர் முடிவடைந்திருந்தது.

உலக நாடுகளுக்கு சுற்றுப் பயணம் செய்து மீண்டும் திரும்பிய பிளேட்டோ தம் சிந்தனை கருத்துக்களை பரப்ப ஏதென்ஸ் நகருக்கு அருகில் அகாடமி என்ற ஆய்வுக் கழகத்தை நிறுவினார் .இது பல்கலைக்கழகங்களுக்கு முன்னோடி எனக் கருதலாம். இது தத்துவ விசாரணைகளுக்காகவும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளுக்காகவும் பிளேட்டோவினால் எழுதப்பட்டது. 40 ஆண்டுகள் இங்கு செலவிட்ட அவர் அங்கு வந்த மாணவர்களுக்கு அரசியல், தத்துவம் ஆகியவற்றை கற்றுக் கொடுத்தார். பிளேட்டோவின் புகழ் பெற்ற மாணவர் அரிஸ்டாட்டில் ஆவார்.

பிளேட்டோவின் அரசியல் நூல்

பிளேட்டோ தனது அரசியல் அறிவியல் சிந்தனைகள் குறித்து மொத்தம் முப்பத்தி ஆறு நூல்கள் எழுதியுள்ளார். மெய் விளக்கவியல், இறைமை இயல் பற்றியும் அவர் எழுதியுள்ளார். அவர் எழுதியுள்ள நூல்களில் புகழ்பெற்ற நூல் குடியரசு ஆகும். அரசியல் ஞானியான பிளேட்டோ தனது அரசியல் கருத்துக்களை இந்த குடியரசு நூலில் விவரித்துள்ளார். ஒரு லட்சிய அரசு தத்துவ ஞானிகளாலும் ஆளப்பட வேண்டும் என அதில் குறிப்பிட்டுள்ளார். மேலும் அரசியல் பற்றி ஸ்டேட்ஸ்மென், சட்டங்கள் என்ற நூல்களையும் எழுதியுள்ளார். இவர் தனது குடியரசு என்ற நூலில் உன்னத சமுதாயம் என்ற கோட்பாட்டை விவரிக்கிறார். பிளேட்டோவின் கருத்துப்படி மிகச்சிறந்த அரசு முறை என்பது உயர் குடியினரின் ஆட்சியே ஆகும். இவ்வாறு கூறுவதால் அவர் உயர்குடியினர் கட்சியையோ அல்லது முடியையோ ஆதரிக்க வில்லை. மாறாக நாட்டில் உள்ளவர்களின் அறிவிலும் திறமையிலும் மிகச்சிறந்தவர்களால் நடத்தப்படும் ஆட்சியை அவர் விரும்பினார். ஆண் பெண் இருபாலருக்கும் அடிப்படை சமத்துவம் குழந்தைகளுக்கு கல்வி மற்றும் உடற் பயிற்சி அளித்தல் குடிமக்களுக்கு இருக்கவேண்டிய கல்வி பயிற்சி ஆகிய கருத்துகளை அவர் இந்நூலில் விவரித்து எழுதுகிறார். சட்ட வரம்பிற்கு உட்பட்ட ஆட்சியை பிளேட்டோ தனது குடியரசு நூலில் வலியுறுத்துகிறார்.

குறிப்பு

பிளேட்டோவின் அறிவியல் கருத்துக்கள்

பிளேட்டோ அறிவியல் பற்றிய தனது கருத்துக்களை திமேயுஸ் என்ற நூலில் எழுதியுள்ளார். மனிதனுடைய தேவைகளையும் விருப்பங்களையும் வைத்து சில இயற்கை கோட்பாடுகளை வகுத்தார். இந்த பிரபஞ்சமானது நான்கு அடிப்படைக் கூறுகளை கொண்டுள்ளது. அவை நெருப்பு, காற்று, நீர், நிலம் ஆகும். மனித உடலும் அந்த தன்மையை உடையது தான் . இந்தக் கூறுகள் அமையாத போதுதான் நோய் உண்டாகிறது. கணிதம் தான் முழுமையான நூற்றுக்கு நூறு துல்லியமான அறிவியல் என கூறுகிறார். கணிதத்தை எந்த அளவிற்கு வலியுறுத்தினார் என்றால் தமது அகாடமியின் நுழைவாசலில் கணிதத்தை அறியாத எவனும் இங்கே நுழையக்கூடாது என்று எழுதி வைத்திருந்தார். பரிசோதனை செய்து பார்க்கும் முறையை புறக்கணித்தார். உருளை மற்றும் கேம்பஸ் தவிர இதர கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுவதை அவர் விரும்பவில்லை. அண்டவெளியில் உள்ள அனைத்தும் திட்டமிட்டபடி ஒரு முறையான கால அளவில் இயங்கி வருகிறது, இதிலிருந்து மனிதர்களும் தங்கள் ஆன்மா மற்றும் உணர்வுகளை ஒழுங்குடன் இயக்குவதற்கு அறிந்துகொள்ள வேண்டும் என வலியுறுத்துகிறார். எனவே அண்டவெளி அனைத்தும் வரைபட கணித அமைப்பாக இருக்கிறது. கடவுள் அனைத்தையும் வரைபடமாக்கியுள்ளார். இயற்கையின் பொருட்கள் அனைத்தும் இடைவிடாத மாறுதலுக்கு உட்பட்டவை. அவற்றின் உருவ அமைப்பு ஒன்று தான் நிலையானது உண்மையானதும் ஆகும் என விளக்குகிறார்.காலம் முழுவதும் பிளேட்டோவின் கருத்துக்கள் அறிவியல் உண்மைகளாக அனைவராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப் பட்டிருந்தன.

பிளேட்டோ தனது எண்ணங்களை ஏதென்ஸில் அகாடமியின் மிகவும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட எண்ணிக்கையிலான மாணவர்களுக்கு உபதேசித்தார்.. ஜஸ்டினியன் கி.பி. 525ல் அதை மூடும் வரை, அகாடமி பிளேட்டோவின் கருத்துக்களை ஏறக்குறைய ஆயிரம் ஆண்டுகளாகப் பரப்பி வந்தது. இருப்பினும், அகாடமியின் எல்லைகளைக் கடந்து பிளேட்டோவின் தாக்கம் மிக அதிகமாக இருந்தது. கிறிஸ்தவம் அவருடைய பல சிந்தனைகளை ஏற்றுக்கொண்டது. அகாடமி மூடப்பட்ட பிறகு, அவரது அசல் படைப்புகள் மறக்கப்பட்டன. அரேபியர்கள் அவருடைய சில படைப்புகளை கண்டுபிடித்து மொழிபெயர்த்துள்ளனர்.

பதினாறாம் மற்றும் பதினேழாம் நூற்றாண்டுகளின் மறுமலர்ச்சி ஐரோப்பா பிளாட்டோவின் படைப்புகளை விமர்சன ரீதியாக வாசித்து அவற்றைப் பற்றிய வர்ணனைகளை உருவாக்கியது. மறுமலர்ச்சியின் விஞ்ஞானிகள், கெப்லர், கலிலியோ மற்றும் நியூட்டன் ஆகியோர் பிளேட்டோவின் எண்ணங்களால் நேரடியாக பாதிக்கப்பட்டனர்.

அரிஸ்டாட்டில்

பிளேட்டோவின் மிகவும் பிரபலமான சீடரான அரிஸ்டாட்டில், பிளேட்டோவின் மரணத்திற்குப் பிறகு அகாடமியில் இருந்து தன்னைப் பிரித்துக் கொண்டார். அவர் லைசியம் என்ற போட்டித் தத்துவப் பள்ளியை நிறுவினார். அரிஸ்டாட்டில் கிமு 384 இல் ஸ்டாகிராவில் பிறந்தார். அவரது தந்தை நிகோமாச்சஸ் மாசிடோனியா நீதிமன்றத்தில் மருத்துவராக இருந்தார். பதினேழு வயதில், அரிஸ்டாட்டில் ஏதென்ஸுக்குச் சென்று பிளாட்டோவின் அகாடமியில் சேர்ந்தார். கிமு 335 இல், ஏதென்ஸ் நகரம் மாசிடோனிய ஆட்சியின் கீழ் நடைமுறையில் இருந்தது. பிளேட்டோவின் கல்விக் கழகத்தில் சேர்ந்து தத்துவம் முறை தொடர்பாக ஆர்வத்தை வளர்த்துக் கொண்டார். என்னுடைய கல்விக்கழகத்தின் அறிவுச் செல்வம் என்று அரிஸ்டாட்டில் எனப் பாராட்டினார் பிளேட்டோ. அரிஸ்டாட்டில் கிமு 342 மாசிடோனியா திரும்பியபோது பிலிப் மன்னரின் வேண்டுகோளுக்கிணங்க மன்னரின் 13 வயது மகனான மகா அலெக்சாந்தருக்கு ஆசிரியராக பணியாற்றினார். அலெக்சாண்டர் தனது ஆசிரியரான அரிஸ்டாட்டிலின் ஆராய்ச்சிகளுக்கு தேவைப்படும் நிதி உதவிகளை தாராளமாக வழங்கினார். ஒரு விஞ்ஞானி தம் ஆராய்ச்சிக்காக அரசிடமிருந்து பெருமளவில் நிதியுதவி பெற்றது வரலாற்றில் இதுவே முதல் நிகழ்ச்சியாகும். என் தந்தையிடமிருந்து வாழ்வை பெற்றேன். அரிஸ்டாட்டிலிடமிருந்து வாழும் கலையை பெற்றேன் என்று புகழ்ந்து கூறினார். மாசிடோனிய பாதுகாப்பின் கீழ், கிமு 323 இல் அலெக்சாண்டர் எதிர்பாராத விதமாக இறக்கும் வரை அவர் தனது சொந்த பள்ளியான லைசியத்தில் கற்பித்தார். அலெக்சாண்டரின் மரணச் செய்தி ஏதென்ஸை அடைந்ததும், அரிஸ்டாட்டில் நகரத்தை விட்டு வெளியேற வேண்டியிருந்தது. அவர் கால்சிஸுக்கு பின்வாங்கினார், அங்கு அவர் 322 இல் இறந்தார்.

பல்துறை வல்லுனரான அரிஸ்டாட்டில் 400க்கு மேற்பட்ட நூல்கள் எழுதியதாக அறியப்படுகிறது. அரசியல், பொருளியல் ,அணியிலக்கணம், தத்துவம்,அறிவியல், தர்க்கம், பௌதிகம், விலங்கியல் போன்ற பல்வேறு பொருள்கள் பற்றி எழுதி உள்ளார். எனவே இவரை அறிவுக் கருவூலம் என கூறலாம். மறுமலர்ச்சி காலம் வரை ஐரோப்பாவின் தலைசிறந்த அறிவியல் வல்லுனராக கருதப்பட்டார். எனினும் உயிரியல் பாட சம்பந்தமான கருத்துக்களை வெளியிட்டவர்களுள் முதன்மையானவர் ஆவார். மருத்துவர்களுக்கு ஹிப்போகிரேட்டஸ் என்றால் உயிரியலுக்கு அரிஸ்டாட்டில் தலைசிறந்தவராக விளங்கினார். இவர் எழுதிய நூல்களில் 47 நூல்கள் இன்றும் போற்றி பாதுகாக்கப்படுகின்றன. அவருடைய நூல்கள் அவர் காலத்தில் அறிவியல் செய்திகள் அடங்கிய கலைக்களஞ்சியமாக திகழ்ந்தன. இவரது அறிவியல் நூல்கள் மற்றவர்கள் ஏற்கனவே இருந்த ஈட்டிஅறிவினை தொகுத்து கூறுவதாகவும், அவரது சொந்த ஆராய்ச்சிகள் மூலமாக கண்டறிந்த உண்மைகளை கூறுவதாகவும் அமைந்துள்ளன.

அரிஸ்டாட்டிலின் உயிரியல் கருத்துக்கள்

அரிஸ்டாட்டில் பலவகைப்பட்ட 540 விலங்குகளை விளக்கப்படங்களுடன் வேறுபடுத்திக் காட்டினார்.அவற்றின் இயல்புகளை உற்றுநோக்கியும் அறுவை செய்தும் கண்டுபிடித்துள்ளார். இடையர்கள் மற்றும் மீனவர்களிடம் இருந்து பல தகவல்களை கேட்டறிந்துள்ளார். அதன் பயனாக “விலங்குகளின் வரலாறு, “விலங்கினங்களின் தோற்றம்”, “விலங்குகளின் முன்னேற்றம்” என பல நூல்கள் எழுதியுள்ளார். எனவே இவர் உயிரியல் அறிவியலின் முன்னோடியாகக் கருதப்படுகிறார். மனிதன் ஒரு சமூகப் பிராணி என்றும் இவர் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

விண்ணியல் கருத்துக்கள்

உலகம் உருண்டையானது என அவர் கூறுகிறார். ஏனெனில் உருளைவடிவம்தான் முறையான வடிவம். பிரபஞ்சத்திலேயே உலகம்தான் மையமானது உலகை சுற்றித் தான் சூரியன் சந்திரன் போன்ற கோள்கள் இயங்குகின்றன என்ற கருத்தை இவர் வலியுறுத்திக் கூறுகிறார்.

இயற்பியல் கருத்துக்கள்

அரிஸ்டாட்டில் பௌதிகம், விண்ணுலகியல், வானியல், இயந்திரவியல் ஆகிய நூல்களில் இயற்பியல் பற்றிய தமது கருத்துக்களை தெரிவித்துள்ளார். அவர் புதிய பொருட்களை உற்று நோக்கி அதனால் பெறப்பட்ட தகவல்களை தந்துள்ளார். தமது புதிய கருத்துக்களை நிரூபிக்க எந்தவித பரிசோதனைகளையும் அவர் செய்து பார்த்ததாக சான்றுகள் இல்லை. இயற்கை மாறாத் தன்மை உடையது என்று அவர் குறிப்பிட்டுள்ளார். வரலாற்றைப் பற்றிக் கூறும் போது கூட அது மாற்ற முடியாத கடந்தகாலம் என்று குறிப்பிட்டார். இயற்கை தோற்றங்களான எரிநட்சத்திரம், மழை, ஆறு, கடல், பனி, காற்று, இடி முழக்கம் ஆகியவைகளை உற்றுநோக்கி தான் அறிந்தவைகளை தமது நூலில் விவரித்துள்ளார். உயிருள்ளவை தான் நகரும் சக்தி படைத்தவை என்றும் அவைதான் உயிரற்றவைகளை இயக்குகின்றன எனவும் கூறியுள்ளார்.

மேலும் அவர் பிரபஞ்சத்தைப் பற்றி கூறும்போது, உலகியல் பொருட்கள் தொடர்ச்சியானவை என்றும் உலகியல் பொருட்கள் அனைத்தும் நான்கு கூறுகளால் ஆனவை என்றும் விளக்குகிறார். உலகியல் பொருட்கள் நான்கு குணங்களை வளர்க்கின்றன. விண்மீன்களும், கிரகங்களும் பூமியை மையமாகக் கொண்டு வட்டவடிவமாக சுற்றி வருகின்றன .வட்ட வடிவமானது மாறாதது நிரந்தரமானது. அதன் சுழற்சி முழுமை பெற்றது ஆகும். கோள வடிவமான உலகம் ஆகாய வெளியில் இயங்குகிறது. அதை வரையறையற்றது. மேலும் தோற்றமும் முடிவும் இல்லாதது என பிரபஞ்சத்தைப் பற்றி விளக்கிக் கூறுகிறார்.

கல்வி, கவிதை, காட்டுமிராண்டி மரபுகள், ஏதெனியர்களின் அரசியல் அமைப்பு ஆகியவை குறித்தும் அவர் எழுதினார். பல்வேறு நாடுகளில் நிலவிய வெவ்வேறு வகையான அரசியல் அமைப்புகளையும் அவர் திரட்டி வைத்திருந்தார். அவருடைய படைப்புகள் அனைத்திற்கும் முக்கியமானது தருக்கவியல் கோட்பாடு பற்றிய அவரது நூலேயாகும். இவரது நூல்கள் பண்டைய காலத்திலும், மத்திய காலத்திலும், லத்தீன் ,சிரியா, அரேபியா, இத்தாலி, பிரெஞ்சு, ஆங்கிலம் ஆகிய மொழிகளில் மொழிபெயர்க்கப் பட்டன. அரிஸ்டாட்டிலின் புகழ் பெருகி இடைக்காலத்தில் அவர் மக்கள் மத்தியில் தெய்வமாகவே கருதப்பட்டார்.

அவருடைய நூல்களை மேற்கொண்டு ஆராய்ச்சிகள் நடத்துவதற்கு வழிகாட்டும் விளக்கமாக கருதாமல் அவரது நூல்களை கற்றாலே போதும் என்று அறிஞர்கள் கண்மூடித்தனமாக கருதினர். இதுவே கிரேக்கர்களின் மத்தியகால விஞ்ஞான அறிவு வளர்ச்சியில் ஒரு தேக்க நிலையை ஏற்படுத்தியது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும்

5. பிளேட்டோ எழுதிய இரண்டு புகழ்பெற்ற படைப்புகளை குறிப்பிடவும்.
6. அரிஸ்டாட்டில் நிறுவிய புதிய பாடத்தின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்.

1.7 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. மனித அறிவியலின் வளர்ச்சியின் ஆரம்பகால வரலாறு இரண்டு நிலைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. முதல் கட்டம் பழங்கால அல்லது பழைய கற்காலம், கீழ் மற்றும் மேல் இரண்டையும் உள்ளடக்கியது. இரண்டாம் கட்டம் புதிய கற்காலம் அல்லது புதிய கற்காலத்தை உள்ளடக்கியது.

2. வெண்கல யுகத்தின் இரண்டு குறிப்பிடத்தக்க அம்சங்கள் பின்வருமாறு:

   i. வெண்கல யுகத்தில், ஆண்கள் பல வகையான உலோகங்களைப் பயன்படுத்துவதையும், பல்வேறு உலோகங்களின் பகுதிகளைக் கலந்து புதிய பொருட்களை உருவாக்குவதையும் கற்றுக்கொண்டனர்.

   ii. சக்கரம், மற்றொரு மகத்தான கண்டுபிடிப்பு, மற்ற இயந்திர சாதனங்களுடன் சேர்ந்து, பயன்படுத்தப்பட்டது.

3. பித்தகோரஸ் தனது போதனையில் கணிதம் மற்றும் மாயவியல் ஆகிய இரண்டு கூறுகளைக் கலந்தார்.

4. பித்தகோரியன் பாரம்பரியத்தை எதிர்காலத்திற்கு கொண்டு சென்ற தத்துவவாதிகள் இருவர் ஆவர். அவர்களில் மிக முக்கியமானவர்கள் தெற்கு இத்தாலியில் உள்ள எலியாவைச் சேர்ந்த பார்மனைடிஸ் (கிமு 470) மற்றும் அவரது மாணவர் ஜெனோ (கிமு 450).

5. பிளாட்டோ குடியரசு மற்றும் சட்டங்கள் என்ற இரண்டு புகழ்பெற்ற கட்டுரைகளை எழுதினார், அதில் அவர் உயர்குடி வர்க்கங்களின் பழைய சலுகைகள் பாதுகாக்கப்படும் ஒரு அரசாங்க அமைப்புக்காக வாதிட்டார்.
6. மீமெய்யியல் என்பது அரிஸ்டாட்டில் நிறுவிய புதிய பாடமாகும்.

1.8 சுருக்கம்

- பண்டைய அறிவியலின் தோற்றத்தை நாம் மெசபடோமிய கலாச்சாரத்தின் ஆரம்ப கட்டங்களில் காணலாம். பிரபல அறிவியல் வரலாற்றாசிரியர், ஜே.டி. பெர்னல், மனித அறிவியலின் வளர்ச்சியின் ஆரம்பகால வரலாற்றை இரண்டு நிலைகளாகப் பிரித்தார்.
- முதல் கட்டம் பழங்கால அல்லது பழைய கற்காலம், கீழ் மற்றும் மேல் இரண்டையும் உள்ளடக்கியது. இந்த நிலையில் மனிதனின் அடிப்படைத் தொழில் உணவு சேகரிப்பதும் வேட்டையாடுவதும் ஆகும்.
- இரண்டாம் கட்டம் புதிய கற்காலத்தை உள்ளடக்கியது. அது பழமையான கிராம விவசாயத்தின் காலம். மெசபடோமியா, எகிப்து, இந்தியா மற்றும் சீனாவில் இந்த காலகட்டத்தில் நகர்ப்புற வாழ்க்கையின் முதல் சான்றைக் காணலாம்.
- நகரத்தின் தோற்றத்துடன், அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் ஒரு மாபெரும் வளர்ச்சியை அடைந்தது.
- ஒரு சிக்கலான சமூகம் அதன் அறிவுசார் மற்றும் பொருளாதார வாழ்க்கை மற்றும் புதிய அரசியல் அமைப்புகளுடன் உருவானது.
- ரோமப்பேரரசு பொதுப்பணி மற்றும் சட்டத்தின் நடைமுறைகளுக்கு அதிக பங்களித்தது. இந்தியா, பாரசீகம் மற்றும் சீனா ஆகியவை அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் நடைமுறைகளை அடையாளப்படுத்திய பெரிய இடங்களாகத் தோன்றின.
- ஐரோப்பிய மக்களுக்கு அறிவியலை கற்றுக் கொடுத்தவர்கள் கிரேக்கர்களே.
- ஐரோப்பா கண்டத்தின் தென்கிழக்குக் கரையில் அமைந்துள்ள கிரீஸ் தீபகற்பம் பண்டைய ஆற்றுச் சமவெளி நாகரிக மையங்களான எகிப்து, மெசபடோமியாவிற்கு அருகில் இருந்ததால் அப்பகுதி விரைவில் நாகரீகமடைந்தது.

• முதல் பிரபலமான கிரேக்க தத்துவஞானி தேல்ஸ் ஆவார். தேலஸ் தத்துவ ஞானி மட்டுமன்றி அறிவியல் கலையிலும் விண்ணியல் அறிவியலிலும் விற்பன்னராகத் திகழ்ந்தார்.

• தேலஸ் எகிப்து, பாபிலோனியா ஆகிய நாடுகளுக்கு பயணம் செய்து வானவியல் சம்பந்தமான ஆய்வுக்கான குறிப்புகளை சேகரித்தார்.

• கிமு ஆறாம் நூற்றாண்டில் சூரிய கிரகணத்தை கண்டறிந்து பெருமை பெற்றார். எகிப்து நாட்டில் பிரமிடுகளின் நிழலை அளந்து அதன் மூலம் பிரமிடின் உயரத்தை கணக்கிட்டு புகழ் பெற்றார்.

• பூமி உருண்டையானது என்று முதன் முதலாக கூறியவர் பித்தகோரஸ் ஆவார் கோள்கள் பூமியை சுற்றி வருகின்றன எனவும் பிற கோள்கள் போன்று பூமியும் சூரியனை சுற்றி வருகிறது என்ற உண்மையையும் கண்டறிந்து கூறினார்.

• கோள்கள் அனைத்தும் தமக்குரிய பாதைகள் ஒழுங்காக சுழல்கின்றன என்ற உண்மையையும் பித்தகோரஸ் விளக்கினார்

• ஒற்றை எண்கள் இரட்டை எண்கள் ஆகியவை கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. மேலும் பகா எண்கள், பகு எண்கள் ஆகியவையும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. அறிவியல்பூர்வமான கணித முறைக்கு வழி காணப்பட்டது.

• கிரேக்க மருத்துவத்தின் தந்தை எனப்படும் ஹிப்போகிரட்டீஸ் தேவர்களும் கெட்ட ஆவிகளும் தான் நோய்களுக்கு காரணம் என்ற மூடநம்பிக்கையை கண்டித்தார்.

• சுகாதாரம் உணவு கட்டுப்பாடுகள் மூலமாக நோய் வராது தடுக்கலாம் என்று கூறினார்.

• உடம்பை அறுத்து உடம்புக்குள் உள்ள உறுப்புகளின் அமைப்புகளையும் இவர் அறிந்தார்.

• மூளைதான் உணர்ச்சிகளுக்கு மூலம் என்பது ஹிப்போகிரேட்டசின் கருத்து.கிரேக்க நாட்டில் இதுவரை புகழ்பெற்றிருந்த மருத்துவ குறிப்புகளை எல்லாம் தொகுத்து பகுத்தறிவு முறையில் பல நூல்களை இயற்றினார்.

• அவர் விளக்கிய பல உண்மைகள் பெரும்பாலும் இன்று வரை நிலைத்து நிற்கின்றன.

- பண்டைய கிரேக்க தத்துவ ஞானியான பிளேட்டோ முதல் அரசியல் சிந்தனையாளர் என்று புகழப்படுகிறார்.
- கிரேக்க தத்துவ ஞானி சாக்ரடீஸ் சீடரான பிளேட்டோ ஏதன்ஸ் நகரில் உயர் குடியில் பிறந்தார்.
- சாக்ரட்டீஸ் இவரது நண்பராகவும், வழிகாட்டியாகவும் விளங்கினார். எதையும் கேள்வி எழுப்பி அதற்கு விடை கண்டறியும் துல்லியமான முறையை சாக்ரடீஸிடமிருந்து இவர் கற்றார்.
- பிளேட்டோ அறிவியல் பற்றிய தனது கருத்துக்களை திமேயுஸ் என்ற நூலில் எழுதியுள்ளார். மனிதனுடைய தேவைகளையும் விருப்பங்களையும் வைத்து சில இயற்கை கோட்பாடுகளை வகுத்தார்.
- பிளேட்டோவின் மிகவும் பிரபலமான சீடரான அரிஸ்டாட்டில், பிளேட்டோவின் மரணத்திற்குப் பிறகு அகாடமியில் இருந்து தன்னைப் பிரித்துக் கொண்டார். அவர் லைசியம் என்ற போட்டித் தத்துவப் பள்ளியை நிறுவினார்.
- அரிஸ்டாட்டில் பலவகைப்பட்ட 540 விலங்குகளை விளக்கப்படங்களுடன் வேறுபடுத்திக் காட்டினார்.அவற்றின் இயல்புகளை உற்றுநோக்கியும் அறுவை செய்தும் கண்டுபிடித்துள்ளார்.
- அரிஸ்டாட்டில் பௌதிகம், விண்ணுலகியல், வானியல், இயந்திரவியல் ஆகிய நூல்களில் இயற்பியல் பற்றிய தமது கருத்துக்களை தெரிவித்துள்ளார்.
- அவர் புதிய பொருட்களை உற்று நோக்கி அதனால் பெறப்பட்ட தகவல்களை தந்துள்ளார்.
- மேலும் அவர் பிரபஞ்சத்தைப் பற்றி கூறும்போது, உலகியல் பொருட்கள் தொடர்ச்சியானவை என்றும் உலகியல் பொருட்கள் அனைத்தும் நான்கு கூறுகளால் ஆனவை என்றும் விளக்குகிறார்.
- வரலாற்றைப் பற்றிக் கூறும் போது கூட அது மாற்ற முடியாத கடந்தகாலம் என்று குறிப்பிட்டார்.

1.9 முக்கிய வார்த்தைகள்

சோபிஸ்டுகள்: இந்த சொல் பண்டைய கிரேக்கத்தில் இருந்த ஞானிகளுக்கு பயன்படுத்தப்பட்டது. அவர்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட

பாடங்களில் நிபுணத்துவம் பெற்றனர், பின்னர் அவர்கள் தத்துவவாதிகள் என்று அறியப்பட்டனர்.

குறிப்பு

ஆர்பிசம்: இது பண்டைய கிரேக்கத்தில் தோன்றிய மத நம்பிக்கைகள் மற்றும் நடைமுறைகளுக்கு வழங்கப்படும் பெயர்.

1.10 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுவிடை வினாக்கள்

1. கிரேக்கத்தில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பை எழுதவும்.
2. அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சியில் பிதாகரஸ் கோட்பாடுகளின் குறிப்பிடத்தக்க தாக்கத்தை சுருக்கமாக குறிப்பிடவும்.
3. ஹிப்போக்ரடிக் நூல்களின் குறிப்பிடத்தக்க அம்சங்கள் யாவை?

நெடுவிடை வினாக்கள்

1. பண்டைய காலத்தில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் தோற்றம் பற்றி விவாதிக்கவும்.
2. பண்டைய கிரேக்கத்தில் விஞ்ஞான, பகுத்தறிவு மற்றும் தொழில்முறை மருத்துவத்தின் தோற்றம் மற்றும் வளர்ச்சி ஹிப்போகிரட்டீஸின் பெயருடன் தொடர்புடையது." அறிக்கையை விளக்குக.
3. அறிவியல் மற்றும் மதம் ஆகிய துறைகளில் பிளேட்டோவின் செல்வாக்கை விமர்சன ரீதியாக ஆராய்க.
4. "அரிஸ்டாட்டில் அறிவியல், அரசியல் மற்றும் கவிதை வரலாற்றில் ஒரு மைய இடத்தை ஆக்கிரமித்துள்ளார்." விவாதிக்கவும்.

1.11 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.
2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

குறிப்பு

அலகு – 2

ரோம் மற்றும் இஸ்லாமிய நாகரீகத்தில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

கட்டமைப்பு

2.0 அறிமுகம்

குறிப்பு

கிமு இரண்டாம் நூற்றாண்டில் மத்தியில் கிரேக்க நாகரிகம் தழுவிய ஆட்சி வீழ்ச்சியடைந்தது. அதனைத் தொடர்ந்து ரோமானிய நாகரீகம் எழுச்சி பெற்றது. ரோமானியர்கள் தாங்களாக சுயமாக முற்றிலும் புதிதாக எதையும் உருவாக்கவில்லை. கிரேக்க பண்பாடுகளை தமதாக்கிக் கொண்டனர். கிரேக்கர்களை தங்கள் குழந்தைகளின் ஆசானாக நியமித்தனர். எனவே ரோமானியர்களின் அறிவியல் மற்றும் மருத்துவ அறிவு முழுவதும் அவர்களிடமிருந்து பெற்றது ஆகும். ரோமானியர்கள் தங்களின் அனுபவம் காரணமாக பயன் தரத்தக்க அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளை கண்டுபிடித்தனர் . கிரேக்க சிந்தனைகளை கடனாகப் பெற்று அதனை நடைமுறைக்கு உகந்தவகைகளாக மாற்றினர். ரோமானியப் பேரரசு பழங்காலத்தின் மிகவும் தொழில்நுட்ப ரீதியாக மேம்பட்ட கலாச்சாரங்களில் ஒன்றாகும். இடைக்காலம் மற்றும் நவீன சகாப்தத்தின் தொடக்கத்தில், ரோமானியர்களின் சில தொழில்நுட்ப சாதனைகள் படிப்படியாக மீண்டும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு மேம்படுத்தப்பட்டன, கட்டுமான அறிவியல், கட்டுமானப் பொருட்கள், போக்குவரத்து தொழில்நுட்பம் போன்ற சில கண்டுபிடிப்புகள், 19 ஆம் நூற்றாண்டு வரை மேம்படுத்தப்படவில்லை. நூற்றுக்கணக்கான மைல்கள் சாலைகளை அமைப்பது முதல் மில்லியன் கணக்கான மக்களை ஆதரிக்கக்கூடிய நீர் ஆதாரத்தை பராமரிப்பது வரை ரோமானிய பொறியாளர்கள் பண்டைய உலகத்திற்கு தொழில்நுட்பத்தை வழங்கினர். அதேபோன்று இஸ்லாமிய நாகரீகம் அறிவியல் துறையில் குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பைச் செய்தது. உலக வரலாற்றுக்கு அரும்பெரும் கொடைகளை விளங்கிய இனத்தவர்களின் அரேபியரும்ஒருவர். கிபி 6ஆம் நூற்றாண்டு வரை வரலாற்றிற்கு அறிமுகமாகாத அவர்களாகவே இருந்த அரேபியர்கள் இடைக்கால வரலாற்றில் முக்கிய பங்காற்றினர். அரேபியர்கள் ஆக்கிரமித்த நாடுகள் நாகரீக பண்பாட்டு மையங்களாக இருந்த காரணத்தினால் அந்த மையங்களின் நாகரீக பண்பாட்டு கூறுகளை அரேபியர்கள் தமதாக்கிக் கொள்ள தயங்கவில்லை. அதேபோல் அவர்கள் வணிக தொடர்பு கொண்ட நாடுகளான இந்தியாவும் சீனாவும் அறிவியல் பண்பாட்டில் சிறந்து விளங்கின. அங்கு உள்ள வணிக பொருட்களை மட்டும் அல்ல

அறிவியல் கருத்துக்களையும் அரேபியர்கள் தமதாக்கினர். அவற்றால் தாங்களும் பயன்படுவதோடு ஐரோப்பியர்களுக்கும் கற்றுக் கொடுத்தனர். அந்நாட்டு மொழிகளில் உள்ள அறிவியல் நூல்களைஅரேபிய மொழிகளில் மொழிபெயர்த்தனர். பிறநாட்டு நல்ல நூல்களை மொழிபெயர்த்து அதன் மூலம் அரேபிய அறிவியலுக்கு அடிப்படையிட்டனர்.இந்த பிரிவில், கேலன் மற்றும் டாலமி போன்ற சிந்தனையாளர்களின் பங்களிப்புடன் ரோமில் உள்ள அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தைப் பற்றி விவாதிப்போம். அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறைகளில் அரபு நாகரிகத்தின் பங்களிப்பிலும் கவனம் செலுத்துவோம்.

2.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- ரோமில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையில் குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றங்களை விவரித்தல்
- கேலன் மற்றும் டாலமியின் முக்கிய பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதித்தல்
- அவிசென்னாவின் பங்களிப்பை மையமாகக் கொண்டு அரபு அறிவியலை விரிவுபடுத்தல்

2.2 ரோமன் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

ரோமானிய நாகரிகத்தின் மக்கள், இடைக்காலத்தில் தொலைந்துபோன தொழில்நுட்ப அறிவைப் பயன்படுத்தி 19 மற்றும் 20 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் புத்துயிர் பெற்ற பல குறிப்பிடத்தக்க அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப சாதனைகளைப் பெற்றனர். அவர்களின் கண்டுபிடிப்புகளும் கிரேக்க வடிவமைப்புகளால் ஈர்க்கப்பட்டன. இருப்பினும், ரோமானிய கைவினைஞர்கள் தங்கள் தொழில்நுட்பங்களை வர்த்தக ரகசியங்களாக பாதுகாத்தனர். ரோமானியர்கள் தங்கள் கட்டிடக்கலை வடிவமைப்புகளுக்கு நன்கு அறியப்பட்டிருந்தாலும், கிரேக்க கட்டிடக்கலை வடிவமைப்புகளுக்கு ஒத்த “பாரம்பரிய கட்டிடக்கலை“ என வகைப்படுத்தப்பட்டாலும், அவர்கள் கட்டிட கட்டமைப்புகளின்

வடிவமைப்பு மற்றும் விகிதாச்சாரத்தின் அடிப்படையில் கிரேக்கர்களால் ஈர்க்கப்பட்டனர்.

ரோமானியர்கள் கிமு 1 ஆம் நூற்றாண்டில் தொடங்கி கிட்டத்தட்ட அனைத்து கட்டுமானங்களிலும் சிமெண்ட் மற்றும் கான்கிரீட் பயன்படுத்தத் தொடங்கினர். இந்த கட்டுமானப் பொருள் விரைவில் ரோமானியர்களால் பயன்படுத்தப்பட்ட முக்கிய கட்டிடப் பொருளாக பளிங்குக்கு பதிலாக மாற்றப்பட்டது. மற்றும் குவிமாடங்கள் போன்ற பல தீவிரமான கட்டிடக்கலை வடிவமைப்புகளுடன் பரிசோதனை செய்ய அனுமதித்தது.

ரோமானியர்கள் பொறியியல் தொடர்பான கருத்துக்களைப் பயன்படுத்தி நகரத்தை சுத்தமாகவும் ஆரோக்கியமாகவும் வைத்திருக்கும் கழிவுநீர் அமைப்புகளை உருவாக்கினர். அதே நூற்றாண்டில், விட்ருவியஸ் "டி ஆர்கிடெக்டுரா"வை எழுதினார், இது பண்டைய கட்டிடக்கலை பற்றிய முதல் ஆய்வுக் கட்டுரையாகக் கருதப்படுகிறது.

கிமு 50 இல் சிரியாவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட உடனேயே ரோமானியர்களும் கண்ணாடியை உபயோகப்படுத்தத் தொடங்கினர். ரோமானிய நாகரிகத்தின் பெரும்பாலான அறிவியல் சாதனைகள் பொறியியல் மற்றும் மருத்துவத் துறைகளில் இருந்தன. அவர்கள் வெள்ளி, தங்கம் மற்றும் ஈயம் ஆகியவற்றைச் சுரங்கம் செய்வதற்கான வழிகளைக் கண்டுபிடித்தனர் மற்றும் தானியங்களை அரைக்க தண்ணீர் ஆலைகளை உருவாக்கினர்.

ரோமானியர்களின் கடற்பயணம்

பண்டைய ரோமின் கடற்படைப் படைகள் மத்தியதரைக் கடலைக் கைப்பற்றுவதில் முக்கிய பங்கு வகித்தன. இருப்பினும், ரோமானிய வரலாற்றின் வரலாற்றில் அவர்கள் பெருமைக்குரிய இடத்தைப் பெறவில்லை, ஏனெனில் ரோமானியர்கள் அடிப்படையில் நிலத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டவர்கள் மற்றும் அவர்களின் கப்பல்களை உருவாக்கவும் இயக்கவும் கிரேக்கர்கள் மற்றும் எகிப்தியர்களைச் சார்ந்து இருந்தனர்.

கிமு 264 இல் நடந்த முதல் பியூனிக் போருக்குப் பிறகுதான் ரோமானியர்கள் கடற்பயணம் மற்றும் கப்பல் கட்டும் பணியில் ஈடுபட்டனர். ∴பீனீசியர்களின் வழித்தோன்றல்களும் சிறந்த

குறிப்பு

மாலுமிகளுமான கார்த்தீஜினியர்களுக்கு எதிராக அவர்கள் போர் தொடுத்த நேரம் இதுவாகும், அவர்கள் ஒரு கடற்படையை உருவாக்கி, கப்பல் கட்டும் முயற்சியில் முயற்சித்தனர். விரைவில், கிமு 100 இல், ரோம் ∴பீனீசியாவைக் கைப்பற்றியது, ரோமானிய கடற்படை விரைவான மற்றும் பாரிய விரிவாக்கத்திற்கு உட்பட்டது மற்றும் மத்தியதரைக் கடல் பகுதியில் நாகரிகத்தின் ஆதிக்கத்தை நிறுவுவதில் முக்கிய பங்கு வகித்த கட்டம் இதுவாகும். கிமு 1 ஆம் நூற்றாண்டில், கடற்கொள்ளையர்களுக்கு எதிரான போரிலும், குடியரசின் தோல்விக்கு வழிவகுத்த உள்நாட்டுப் போர்களிலும் ரோமானிய கடற்படை முக்கிய பங்கு வகித்தது. பெனிசியாவை ரோம் கைப்பற்றி, மத்தியதரைக் கடல் பகுதியில் அதன் கட்டுப்பாட்டை நிறுவிய நேரத்தில், கடற்படைக் கடற்படையின் தேவை குறைந்துவிட்டது. கடற்கொள்ளையர்களைக் கட்டுப்படுத்தவும் வணிகக் கப்பல்களைக் கண்காணிக்கவும் சில ரோந்துப் படகுகள் மட்டுமே தேவைப்பட்டன. பெரும்பாலும், இந்த கப்பல்களின் பணியாளர்கள் ∴பீனீசியர்கள், கிரேக்கர்கள் அல்லது எகிப்தியர்கள், கப்பற்பயண கலாச்சாரத்திலிருந்து வந்தவர்கள். பிற்பகுதியில் பேரரசில், ரோமானிய பேரரசர்களுக்கு காலாற்படைவீரர்களுக்கு அனைத்து வரி பணமும் தேவைப்பட்டது, எனவே அவர்கள் கடற்படைக்கு ஆதரவளிப்பதை நிறுத்தினர்.

ரோமானிய கடற்படை அதிக முக்கியத்துவம் பெறாவிட்டாலும், அவர்களின் கட்டுப்பாட்டின் கீழ் மத்தியதரைக் கடல் வர்த்தக கப்பல்களின் இயக்கம் நிறைய கண்டது. இந்தக் காலத்தில் கப்பல் கட்டும் துறையும் மிகப்பெரிய முன்னேற்றத்தைக் கண்டது. முக்கோணப் பாய்மரங்களின் வளர்ச்சி, முந்தைய சதுரப் பாய்மரங்களை மாற்றியமைத்து, கிமு 50 இல் முதன்முதலில் தோன்றியதே மிக முக்கியமான முன்னேற்றமாகும்.

பொறியியல் மற்றும் கட்டுமானம்

ரோமானியர்கள் சாலைகள், நீர்வழிகள் மற்றும் பாலங்கள் கட்டுமானத்தில் பல புதுமைகளைக் கொண்டு வந்தனர். எட்ருஸ்கன் நாகரிகத்தின் கட்டிடக்கலை ரோமானிய கட்டிடக்கலையில் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியது.

ரோமானியர்கள் போஸ்ஸோலானிக் சாம்பல் அல்லது போஸோலானா உதவியுடன் சிமென்ட்களை உருவாக்கினர். கான்கிரீட் தயாரிக்க சிமெண்டில் சேர்க்கப்படும் பொருள் பொதுவாக படிகக்கல்லில் இருந்து தயாரிக்கப்பட்டது. இது நவீன போர்ட்லேண்ட் சிமெண்ட் கான்கிரீட் போன்றது. கிமு 20 இல், விட்ருவியஸ் என்ற ரோமானிய கட்டிடக் கலைஞர் கான்கிரீட் கலக்க குறைந்த நீர்-உள்ளடக்க நுட்பத்தை அறிமுகப்படுத்தினார். சில வரலாற்றாசிரியர்கள் ரோமானியர்கள் தங்கள் கட்டிடத்தில் கி.பி 60 இல், அதாவது நீரோ பேரரசரின் ஆட்சியின் போது நிறைய கான்கிரீட் பயன்படுத்தத் தொடங்கினர் என்று நம்புகிறார்கள்.

சாலைகள்

ரோமானியர்கள் முக்கியமாக தங்கள் இராணுவத்திற்காக சாலைகளை அமைத்தனர். அவர்களின் சாலை வலையமைப்பின் நீளம் 85,000 கிலோமீட்டர்கள். அவர்களின் அரசாங்கம் சாலைகளில் பல தங்கும் நிலையங்களை பராமரித்தது. இந்த தங்கும் நிலையங்கள் ராணுவத்தினருக்கு புத்துணர்ச்சி அளிக்கும் வசதியை அளித்தன.

ரோமானியர்களின் இந்த அமைப்பு தகவல்களை வேகமாக அனுப்ப உதவியது, சாலைகள் அமைப்பதற்காக குழி தோண்டினர். இந்த குழி மணல், ஜல்லி மற்றும் பாறைகளால் நிரப்பப்பட்டது. இதற்குப் பிறகு, நிரப்புதலை மூடுவதற்கு கான்கிரீட் அடுக்கு பயன்படுத்தப்பட்டது. பின்னர், பலகோண பாறை அடுக்குகளை கொண்டு சாலை சிமென்ட் செய்யப்பட்டது. ரோமானிய சாலைகள் 19 ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பம் வரை கட்டப்பட்ட மிகவும் மேம்பட்ட சாலைகளாக கருதப்பட்டன. இந்த சாலைகள் வெள்ளம் மற்றும் பல சுற்றுச்சூழல் அபாயங்களை எதிர்க்கின்றன. பேரரசின் வீழ்ச்சிக்குப் பிறகும் 1000 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக அவை பயன்படுத்தப்பட்டன.

கழிவுநீர்

தொடக்கத்தில், ரோமானியர்களிடம் முறையான கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறை இல்லை. அசுத்தமான தண்ணீரால் மக்கள் அடிக்கடி நோய்வாய்ப்படுவார்கள் அல்லது இறக்கின்றனர். பின்னர், அவர்கள் புதிய தண்ணீரை எடுத்துச் செல்லும் ஆழ்குழாய்களை உருவாக்கினர் மற்றும் பொது கழிப்பறைகளையும் அமைத்தனர். ரோமானியர்கள் கழிவுநீர்

குழாய்களை உருவாக்கினர், அவை தெருவில் இருந்து கழிவுநீரை எடுத்துச் சென்று ஆறுகளில் கலக்கச் செய்கின்றன .கிருமிகளைக் கொல்லும் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறை பற்றி அவர்கள் அறிந்திருக்கவில்லை அல்லது அதன் முக்கியத்துவத்தை அவர்கள் புரிந்து கொள்ளவில்லை என்பதை இது காட்டுகிறது.

பாலங்கள்

ரோமானிய பாலங்கள் கல்லால் செய்யப்பட்டன. இவை வளைவுகள் வடிவில் கட்டமைக்கப்பட்டன மற்றும் உண்மையில் பெரியதாகவும் வலுவாகவும் இருந்தன. பொன்ஸ் அமிலியஸ் பாலம், பின்னர் பொன்டே ரோட்டோ என்று பெயரிடப்பட்டது, இது கிமு 142 இல் கட்டப்பட்டது. இது ரோமில் உள்ள பழமையான ரோமானிய கல் பாலமாகும்.

டமாஸ்கஸின் அப்போலோடோரஸ் என்பவரால் கட்டப்பட்ட டிராஜன் பாலம் மிகப்பெரிய ரோமானியப் பாலமாகும். இவ்வளவு நீளமான பாலம் கட்டப்பட்டு ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக யாராலும் கட்ட முடியவில்லை. ரோமானியர்களால் கட்டப்பட்ட பெரும்பாலான பாலங்கள் நீர்நிலைகளுக்கு மேல் 60 அடி உயரத்தில் இருந்தன.

ரோமன் இராணுவ தொழில்நுட்பம்

ரோமானிய இராணுவம் தனிப்பட்ட உபகரணங்கள், ஆயுதங்கள் மற்றும் கொடிய முற்றுகை இயந்திரங்களைக் கொண்டிருந்தது. ரோமானியர்களால் பயன்படுத்தப்பட்ட முற்றுகை இயந்திரங்கள் தனித்துவமானவை, கனமான மற்றும் விரிவான கவசம் அவர்களிடம் இருந்தது. இந்த கவசங்கள் மலிவானவை, தயாரிப்பதற்கு எளிதானவை மற்றும் பராமரிக்கக்கூடியவை மற்றும் யாருக்கும் பொருந்தக்கூடியவை என்பதால் பிரபலமாக இருந்தன. விரைவில் அவர்கள் இலகுவான மற்றும் முழு மார்புப் பகுதியையும் உள்ளடக்கிய “லோரிகாசெக்மென்டேட்டா” என்ற கவசத்தையும் உருவாக்கினர். இது பிரிக்கப்பட்ட தட்டுகளால் ஆனது மற்றும் உடலின் அனைத்து முக்கிய பகுதிகளையும் பாதுகாக்க முடியும். இந்த கவசத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட தட்டு பட்டைகள் விலை உயர்ந்தவை மற்றும் தயாரிப்பது மற்றும் பழுதுபார்ப்பது கடினம்.

எண்கள்

ரோமானியர்கள் கிரேக்க எண்களைப் போலவே ரோமானிய எண்களையும் பயன்படுத்தினர். எண்களைப் பயன்படுத்துவதில் அவர்கள் எந்த நிலைத்தன்மையையும் காட்டவில்லை. சில நேரங்களில், அவர்கள் ரோமானிய எண்களையும் மற்ற நேரங்களில், கிரேக்க எண்களையும் பயன்படுத்தினார்கள்.

2.2.1 கேலன்

கேலன் ரோமானியப் பேரரசில் ஒரு மருத்துவர், அறுவை சிகிச்சை நிபுணர் மற்றும் தத்துவஞானி ஆவார். பழங்கால மருத்துவ ஆராய்ச்சியாளர்களில் மிகவும் சாதனை படைத்தவராகக் கருதப்படும் கேலன், உடற்கூறியல், உடலியல், நோயியல், மருந்தியல், மற்றும் நரம்பியல், அத்துடன் தத்துவம் மற்றும் தர்க்கம் உட்பட பல்வேறு அறிவியல் துறைகளின் வளர்ச்சியில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தினார்.

ரோமானியர்கள் கிரேக்கர்களிடமிருந்து மருத்துவத்தைப் பற்றி அறியத் தொடங்கினர். உண்மையில், பெரும்பாலான ரோமானிய மருத்துவர்கள் கிரேக்கத்திலிருந்து வந்தவர்கள். மருத்துவ புத்தகம் எழுதிய கேலன் மிகவும் பிரபலமான ரோமானிய மருத்துவர்களில் ஒருவர். அவரது புத்தகத்தின் சுருக்கப்பட்ட பதிப்பு ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக ஐரோப்பியர்களால் பயன்படுத்தப்பட்டது.

ரோமானியப் பேரரசின் மாபெரும் மருத்துவ வல்லுனரான கேலன் பிறப்பால் ஒரு கிரேக்கராவார். ஆசியா மைனரில் பெர்காமம் என்ற ஊரில் பிறந்த இவர் அலெக்சாண்ட்ரியா போன்ற உயர் கல்வி மையங்களில் மருத்துவம் பயின்று முழுநேர மருத்துவராக தன் வாழ்வைத் தொடங்கினார். அன்றைய ரோமானிய பேரரசரான மார்க்கஸ் அரேலியஸின் சொந்த மருத்துவராக பணி புரிந்தார். அதன்பின் பல அரசர்களுக்கு மருத்துவராக பணி புரிந்துள்ளார். மேலும் குணமாக்க முடியாது என்று மருத்துவர்களால் கைவிடப்பட்ட பல பெரிய நோய்களை குணமாக்கி விரைவாக பிரபலமடைந்தார். அப்போது ரோமில் பொது அரங்கில் மல்லர்கள் கடும் போரிட்டு ஒருவரை ஒருவர் தாக்கி கொள்ளுவதை மக்கள் கண்டு களித்து மகிழ்ச்சி அடைவார்கள். அப்படி காயமடைந்தவர்களுக்கு சிகிச்சை அளிக்கும் மருத்துவராக அரசாங்கத்தால் நியமிக்கப்பட்டார். அவர் அரண்மனை மருத்துவராக

நியமிக்கப்பட்ட பிறகு உடலமைப்பிலும் உடலிலும் விரிவான ஆராய்ச்சிகளை நடத்தினார். மனித உடலின் பல்வேறு உறுப்புகளில் இயல்பு செயல்பாடுகளை அறிவதற்கு அவற்றை எடுத்து திறந்து பார்த்துள்ளார். மனித உறுப்புகள் கிடைப்பது அரிதாக இருப்பதால் மிருகங்களின் உறுப்புகளை வெட்டி ஆராய்ந்துள்ளார்.

இக்காலத்தில் மனிதர்களின் உடல்களை கீழே ஆராய்ச்சி நடத்த சட்டம் தடையாக இருந்ததால் ஆப்பிரிக்க குரங்குகளின் வாயிலாக ஆராய்ந்தார். மிகவும் கவனமாக ஆராய்ந்து தான் கண்டறிந்தவற்றை ஆதாரமாகக் கொண்டு தமது நூல்களை எழுதினார். அதன் பயனாக கண்டறிந்த உண்மைகளை இயற்கை அறிவுப் புலம் பற்றி என்ற நூலில் விவரித்துள்ளார். பொதுவாக அவர் ஹிப்போகிரேட்டஸின் கருத்துக்களை ஏற்றுக் கொண்டுள்ளார். நரம்பு மண்டலங்களில் ரத்தம் உற்பத்தியாகிறது என்றும் அது ஈரல் இருதயம் மூளை ஆகிய இடங்களை அடைந்து வெவ்வேறு இயல்புகளையும் பெறுகிறது என்றும் கூறியுள்ளார். நோயாளியின் உடல்நிலை எப்படி இருக்கிறது என்று அறிவதற்கு நாடித்துடிப்பின் விகிதம் மிகவும் பயனுள்ளது என்பதை கேலன் தெரிந்து கொண்டார். உணர்ச்சிகளில் அழுத்த நிலைகள் ஏற்பட்டால் அவற்றுக்கு ஏற்ப நாடித்துடிப்பின் வேகம் மாறுபடும் என்பதை அவர் அறிந்திருந்தார். மெண்டல் என்பவர் கூறிய பாரம்பரிய கோட்பாடுகளை ஓரளவு உணர்ந்திருந்தார். மருத்துவ குணமுள்ள மூலிகைகள் பலவற்றை அவர் அறிந்திருந்தார். அபினியை அவர் சிறந்ததொரு மருந்தாக பயன்படுத்தினார். அபினி போன்ற பல்வேறு மருந்து பொருட்களை கலவை செய்து “தெரியாகா” என்ற சர்வரோக நிவாரணி தயார் செய்தார். இதய அமைப்பை நன்றாக ஆராய்ந்தார். அதன் தசைகள் அடுக்கப்பட்டிருக்கும் வகையையும் அதிர்வுகளையும் பற்றி விவரமாகக் கூறினார். ரத்த ஓட்டத்தின் தத்துவத்தை கண்டுபிடித்துவிட்டார். ஆனால் இதயத்தின் வலது அறையில் இருந்து இரண்டு பகுதிகளுக்கும் இடையே உள்ள சுவரின் வழியாக ரத்தம் கசிகிறது என்று தவறாக முடிவு செய்தார். ரத்தம் ஓடும் முக்கிய குழாய்களை எல்லாம் அடையாளம் கண்டு கொண்டார்.ஆனால் இதயத்திலிருந்து இரத்தம் முறையாக ஓடும்பாதை எது என்று என்றும் மீண்டும் இதயத்தை வந்தடையும் பாதை எது என்று முழுமையாக அவரால் கண்டுபிடிக்க முடியவில்லை. 17ஆம் நூற்றாண்டில் ரத்த ஓட்டம்

பற்றிய முழு விவரங்களை வில்லியம் ஹார்வி விளக்கும் வரை கேலன் கருத்துக்கள்தான் உண்மையானவை என ஏற்றுக் கொள்ளப் பட்டிருந்தன.தெய்வ நம்பிக்கை உள்ள கேலன் அனைத்து படைப்புகளுக்கும் பின்னால் ஒரு தெய்வீக சக்தி இருப்பதாகக் கருதினார். தனது கண்டுபிடிப்புகளுக்கு அனைவரும் ஏற்றுக் கொள்ளத்தக்க விளக்கங்கள் அளித்துள்ளதால் உலகளாவிய உண்மைகளாக இடைக்காலம் முழுவதும் அவை ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டன. இந்த உண்மைகளை தான் மருத்துவர்கள் அடைந்து 1400 ஆண்டுகளாக நம்பி வந்தனர்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சரிபார்க்கவும்

1. கிமு 1 ஆம் நூற்றாண்டிலிருந்து ரோமானியர்களால் என்ன வகையான கட்டுமானப் பொருட்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன?
2. ரோமில் கட்டப்பட்ட மிகப் பழமையான கல் பாலத்தின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்.

2.2.2 டாலமி

விண்ணியல் மற்றும் புவியியல் அறிஞரான டாலமியின் இயற்பெயர் கிளாடியஸ் டாலமேயஸ் ஆகும். கிரேக்க எகிப்தியரான இவர் அலெக்சாண்டிரியாவில் நீண்ட காலம் வாழ்ந்தார். விண்ணியல் பற்றி இவர் எழுதிய நூல் அல்மாகெஸ்ட் ஆகும். அலெக்சாண்டிரிய விண்ணியல் வல்லுனர்களின் அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் கருத்துக்கள் அனைத்தும் இந்நூலில் இடம்பெற்றிருந்தன. விண்மீன்களின் அமைப்பு, இயக்கம், தன்மை ஆகியவற்றை பட்டியலிட்டுக் காட்டியுள்ளார். கிரகங்களின் இயக்கங்களை உற்றுநோக்கி அறிந்த அவர் சந்திரனின் இயக்கத்தில் சில முறையற்ற தன்மை இருப்பதாக குறிப்பிட்டுள்ளார். தமது விண்ணியல் ஆய்விற்கு ஏராளமான கருவிகள் வைத்திருந்தார்.

இவர் வானத்தின் கோள்களின் இயக்கங்களை வட்டம் மேல்வட்டம் ஆகியவைகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு முறையால் விளக்கினார். அவரது கருத்தின்படி நிலம் நிலையாகவே நின்றது. அதுவே அண்டத்தின் அசையா மையப் புள்ளியாகும். அந்த நிலைப் புள்ளியை சுற்றி கோள்கள் வட்டப்பாதையில் இயங்கின. அவ்வட்டப் பாதையின் அசையும் புள்ளிகளை சுற்றி பற்பல கோள்களும் இயங்கின

என்று அவர் விளக்கினார். இவரது மற்றொரு புகழ்பெற்ற நூல் புவியியலுக்கு வழிகாட்டி ஆகும். இந்நூலில் அன்றைய உலக படம் வரையப்பட்டிருந்தது. அன்று உலக மக்கள் அறிந்து இருந்த நாடுகள் அதில் காட்டப்பட்டிருந்தன. குறிப்பாக இந்தியா சீனா போன்ற கிழக்கிந்திய நாடுகளும் ஐரோப்பிய மக்கள் சரிவர அறிந்திராத நார்வே இங்கிலாந்து நாடுகளும் அதில் காட்டப்பட்டிருந்தன. அதில் 8,000 இடங்கள் அட்சரேகை தீர்க்க ரேகை மூலம் தெளிவாக காட்டப்பட்டிருந்தன. ஹிப்போகிரேட்டசை பின்பற்றி நடு நிலக்கோட்டை 360 டிகிரிகளாக பிரித்து அவை ஒவ்வொன்றுக்கும் இடையில் உள்ள இடைவெளி 50 மைல்கள் என குறிப்பிட்டிருந்தார். பூமியின் சுற்றளவு 18 ஆயிரம் மைல்கள் என குறிப்பிட்டார். மறுமலர்ச்சி கால தொடக்கத்தில் இவரது புவியியல் நூல் லத்தீன் மொழியில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டு விரும்பி படிக்கப்பட்டது.

டாலமி தவறாகப் புரிந்து கொண்டது என்னவென்றால், பூமி பிரபஞ்சத்தின் மையத்தில் உள்ளது மற்றும் சூரியன், நட்சத்திரங்கள் மற்றும் சந்திரன் அதைச் சுற்றி வருகின்றன என்று கூறினார். இதில், அவர் அரிஸ்டார்கஸிடமிருந்து உத்வேகத்தைப் பெற்றார், மேலும் அவரது கோட்பாட்டை சரிபார்ப்பதற்குப் பதிலாக, பூமியைச் சுற்றியுள்ள கிரக இயக்கத்திற்கு ஆதரவாக விளக்கங்களை உருவாக்கினார். அவரது பிற்போக்கு இயக்கக் கோட்பாட்டின்படி, கிரகங்கள் பூமியைச் சுற்றி வந்தால், அவற்றில் சில திசை மாறி சிறிது நேரம் பின்னோக்கிச் செல்லக்கூடும். இதற்கு ஆதரவாக, கிரகம் எப்போது பிற்போக்கு இயக்கத்திற்குச் செல்லும் என்பதைக் கணிக்க சிக்கலான கணித சூத்திரங்களை உருவாக்கினார்.

2.3 அரபு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, இஸ்லாமிய உலகம் அறிவியல், கலாச்சாரம் மற்றும் பொருளாதாரம் ஆகியவற்றில் பரந்துபட்ட கருத்துக்களால் பரபரப்பாக இருந்தது. பாக்தாத் இதயமாக இருந்தது, அங்கு அறிஞர்கள் பாரம்பரிய வெளிநாட்டு நூல்களை அரபு மொழியில் மொழிபெயர்த்தனர், மேலும் உலகின் மிகப்பெரிய அறிவுத் தொகுப்பை உருவாக்கியதாகக் கூறப்படுகிறது.மேற்கு நாடுகளில் “பொற்காலமாக“

இயற்கணிதம், வானியல், மருத்துவம் மற்றும் வேதியியல் அனைத்தும் ஒரு சகாப்தத்தில் செழித்து வளர்ந்தன.

குறிப்பு

இடைக்கால இஸ்லாமிய உலகில், அறிவியல் இஸ்லாமிய அறிவியல் அல்லது அரபு அறிவியல் என்றும் அறியப்பட்டது. இது இஸ்லாமிய பொற்காலத்தில் (c.750 CE – c.1258 CE) உருவாக்கப்பட்டு நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது. இந்த காலகட்டத்தில், இந்திய, ஈரானிய, சிரியாக் மற்றும் குறிப்பாக கிரேக்க மொழிகளில் அறிவியல் அறிவு அரபு மொழியில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டது. இடைக்காலத்தில், இந்த மொழிபெயர்ப்புகள் இஸ்லாமிய நாகரிகத்தைச் சேர்ந்த விஞ்ஞானிகளின் குறிப்பிடத்தக்க அறிவியல் வளர்ச்சிகளுக்கு முக்கிய ஆதாரங்களாக அமைந்தன. இஸ்லாமிய நாகரிகத்திற்குள், விஞ்ஞானிகள் அரேபியர்கள், மூர்ஸ், சிரியர்கள், சோமாலியர்கள் மற்றும் எகிப்தியர்கள் என வெவ்வேறு இனத்தைச் சேர்ந்தவர்கள். அவர்களும் வெவ்வேறு மதப் பின்னணியைச் சேர்ந்தவர்கள், அவர்களில் பெரும்பாலோர் முஸ்லிம்கள், கிறிஸ்தவர்கள், யூதர்கள் மற்றும் மதம் சாராதவர்கள்.

உலக வரலாற்றுக்கு அரும்பெரும் கொடை வழங்கிய இனத்தவர்களுள் அரேபியரும் ஒருவர். உலகளாவிய ஒரு பேரரசை மட்டுமன்றி இலக்கிய வளமிக்க ஒரு மொழியையும் எல்லோரும் போற்றும் ஒரு பண்பாட்டினையும் எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக உருவமற்ற ஒரே கடவுளை வழிபடும் சமயத்தையும் மனித சமுதாயத்திற்கு வழங்கியவர்கள் அரேபியர்கள். இத்தகைய சாதனைகள் புரிந்த அரேபியர் கிபி ஏழாம் நூற்றாண்டு வரை வரலாற்றிற்கு அறிமுகம் ஆகாதவர்களாகவே இருந்தனர். எந்த ஒரு படையெடுப்பாளர்களும் அவர்களின் நாட்டை எட்டிப் பார்த்ததும் இல்லை, வெளியுலகை எட்டிப் பார்க்கும் அளவிற்கு அவர்களிடமும் விழிப்புணர்வு இல்லை. ஆறாம் நூற்றாண்டில் இஸ்லாம் சமயம் எழுச்சி பெற்று அரேபியர்கள் புத்துணர்ச்சி பெற்று வரலாறு படைக்க முயன்றனர். அவர்கள் பேரரசு அட்லாண்டிக் கடலில் இருந்து சீனப்பேரரசின் மேற்கு எல்லை வரை பரவியிருந்தது. வரலாற்றாளர் பிலிப் ஹிட்டி கூறியபடி இடைக் காலத்தில் அரேபியர் போல் வேறு எந்த இனத்தவரும் மனித மேம்பாட்டிற்கு அருட்கொடைகள் வழங்கியதில்லை.

2.3.1 அவிசென்னா

மேற்கில் பெரும்பாலும் அவிசென்னா என்று அழைக்கப்படும் இபின் சினா ஒரு பாரசீக பாலிமத் ஆவார், அவர் இஸ்லாமிய பொற்காலத்தின் மிக முக்கியமான மருத்துவர்கள், வானியலாளர்கள், சிந்தனையாளர்கள் மற்றும் எழுத்தாளர்களில் ஒருவராகவும், ஆரம்பகால நவீன மருத்துவத்தின் தந்தையாகவும் கருதப்படுகிறார். அவரது புகழ்பெற்ற படைப்புகள் தி புக் ஆ.்.ப் ஹீலிங், ஒரு தத்துவ மற்றும் அறிவியல் கலைக்களஞ்சியம் மற்றும் மருத்துவ கலைக்களஞ்சியமான தி கேனான் ஆ.்.ப் மெடிசின் பல இடைக்கால பல்கலைக்கழகங்களில் நிலையான மருத்துவ நூலாக மாறியது மற்றும் 1650 ஆம் ஆண்டு வரை பயன்பாட்டில் இருந்தது. தத்துவம் மற்றும் மருத்துவம் தவிர, அவிசென்னாவின் வானியல், ரசவாதம், புவியியல் மற்றும் புவியியல், உளவியல், இஸ்லாமிய இறையியல், தர்க்கம், கணிதம், இயற்பியல் மற்றும் கவிதைப் படைப்புகள் பற்றிய எழுத்துக்களை உள்ளடக்கியது.

குர்ரானை முழுவதுமாக கற்றறிந்த அவிசென்னா அரிஸ்டாட்டில், பிளேட்டோ போன்ற கிரேக்க அறிஞர்களின் நூற்களையும் கற்றிருந்தார். 18 வயதில் புகழ்பெற்ற மருத்துவராகி அரசவை மருத்துவராகினார். மருத்துவத்தில் மட்டுமல்லாது தத்துவம் கணிதம் விண்ணியல் ரசவாதம் ஆகியவற்றிலும் சிறந்து விளங்கினார். எனவே இஸ்லாமிய உலகம் அவரை அனைத்துக் கல்வியில் இளவரசர் என்றும், மருத்துவர்களின் இளவரசர் என்றும் போற்றியது. அவர் எழுதிய மருத்துவ சட்டம் கிரேக்க அரேபிய மருத்துவ முறையின் சுருக்கமாகும். 780 மருந்துகள், நோய்களின் அறிகுறி, மருந்து தயாரிப்பு ஆகியவை பற்றிய விவரங்கள் அடங்கிய அந்நூல் மருத்துவக் கலைக் களஞ்சியமாக விளங்கியது. சமய நம்பிக்கை காரணமாக அவர் அறுவை சிகிச்சை முறையை சமூகத்தில் தாழ்ந்தவர்களால் நிகழ்த்தப்படும் கலை என்று புறக்கணித்தார். சூடேற்றப்பட்ட இரும்பின் மூலம் அறுவை சிகிச்சை செய்யலாம் என்று கூறினார். அது அதிக வேதனை அளிப்பதாக இருந்தாலும் கிருமிகளைக் கொல்லும் தன்மை வாய்ந்தது என்று கருதினார்.

அவிசென்னாவின் மருத்துவம் மற்றும் பொதுவாக இஸ்லாமிய மருத்துவம் ஹிப்போகிரட்டீஸ் மற்றும் கேலனை அடிப்படையாகக்

கொண்டது என்ற உண்மை இருந்தபோதிலும், மருத்துவ வரலாற்றின் ஆராய்ச்சியாளர்களின் கருத்துப்படி, அவிசென்னா தனது முன்னோடிகளிடமிருந்து தத்துவார்த்த மருத்துவம் மற்றும் நடைமுறை மருத்துவம் இரண்டிலும் அதிகமாக பயன்படுத்திக்கொள்ள முடியும். அவரது கேனான் புத்தகம் முந்தைய அனைத்து அறிவியல் படைப்புகளையும் மறைக்க முடியும். இஸ்லாமிய மருத்துவத்தின் பாரம்பரியத்தில், பல்லாயிரக்கணக்கான சிறந்த மருத்துவர்களின் பெயர்களும், நூற்றுக்கணக்கான மருத்துவப் பணிகளும் மிளிர்கின்றன, ஆனால் அவிசென்னாவின் பெயர் மற்றும் இஸ்லாமிய கிழக்கு மற்றும் கிறிஸ்தவ மேற்கில் அவரது கேனான் புத்தகம் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையை கொண்டுள்ளது. அவிசென்னாவின் வயது முதல் இன்று வரை, அவரது கேனான் புத்தகத்தின் வெவ்வேறு மொழிகளில் 200 க்கும் மேற்பட்ட வர்ணனைகள், சிறுகுறிப்புகள், சுருக்கங்கள் மற்றும் மொழிபெயர்ப்புகள் செய்யப்பட்டுள்ளன.

இவரது நூல்கள் லத்தீன் மொழியில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டு மேலை நாடுகளில் அதிக அளவில் படிக்கப்பட்டது. பல நூற்றாண்டுகளாக இவரது மருத்துவக் கோட்பாடுகள் மருத்துவத் துறையில் ஆதிக்கம் பெற்றிருந்தன. இதற்கு முன்பு பெருமை பெற்றிருந்த ஹிப்போகிரேட்டஸ், கேலன் ஆகியோருக்கு இணையாக பெரும் புகழ் பெற்றார்.

2.3.2 இஸ்லாமிய நாகரிகம்

“இஸ்லாம்“ என்ற சொல் இஸ்லாமிய மதத்தையும், மதத்தைச் சுற்றி வளர்ந்த இஸ்லாமிய நாகரிகத்தையும் குறிக்கிறது. இஸ்லாமிய நாகரிகம் பல கலாச்சாரங்கள் மற்றும் நம்பிக்கைகளை உள்ளடக்கியது, இருப்பினும், அதன் மக்கள்தொகையில் முஸ்லிம்களின் விகிதம் காலப்போக்கில் கணிசமாக அதிகரித்துள்ளது. இஸ்லாமிய நபி முஹம்மது (உ. 26 ஏப்ரல் 570 - 8 ஜூன் 632) இஸ்லாம் மதத்தின் நிறுவனர் ஆவார். அவரது மரணத்திற்குப் பிறகு, கலீ∴பாக்கள் என்று அறியப்பட்ட முஸ்லிம் ஆட்சியாளர்களின் தலைமையில் இஸ்லாம் தொடர்ந்து விரிவடைந்தது. . இந்த நேரத்தில், வளர்ந்து வரும் மத சமூகத்தின் தலைமைக்காக போராட்டம் இன்றும் ஆரம்பித்து தொடர்கிறது. முஹம்மது நபியின் மரணத்திற்குப் பிறகு இஸ்லாமிய

குறிப்பு

வரலாற்றின் ஆரம்ப காலங்கள் உமையாத் கலிபா என்று அழைக்கப்படுகிறது. இஸ்லாமிய கலிபாக்கள் ஆட்சியில் அப்பாஸித் கலிபா மூன்றாவதாக இருந்தது மற்றும் இது கலி.ஃ.பாக்களின் அப்பாசிட் வம்சத்தால் ஆளப்பட்டது. அரேபியர்கள் ஆளும் வர்க்கமாக மாறி அரபியை நிர்வாகத்தின் மொழியாக்கினார்கள்.

உயர் கலிபா காலத்தில் நிலையான மற்றும் பாதுகாப்பான அரசியல் கட்டமைப்புகள் நிறுவப்பட்டு வர்த்தகம் செழித்தது. சீனர்கள் வர்த்தகத்தில் நவீனமயமாக்கலை அனுபவித்து வருகின்றனர், மேலும் சீனாவிற்கும் இஸ்லாமிய பிரதேசத்திற்கும் இடையிலான வர்த்தக வழிகள் நிலப்பரப்பு மற்றும் கடலோரப் பாதைகளில் விரிவடைந்தது. இஸ்லாமிய நாகரீகம் முக்கியமாக இருந்தாலும் விவசாயத்தில் கவனம் செலுத்தியது, கலிபா பேரரசுக்குள் அமைதியைப் பெற்றதால் வணிகம் முக்கிய பங்கு வகிக்கத் தொடங்கியது. அரேபிய வெற்றிகளுக்கு முன், போர்களும் கலாச்சாரப் பிரிவுகளும் மக்களைப் பிரித்திருந்தன. இது படிப்படியாக பல்வேறு இன மற்றும் மத பின்னணிகளை உள்ளடக்கிய ஒரு புதிய நாகரிகத்திற்கு வழி வகுத்தது. இந்த புதிய இஸ்லாமிய நாகரிகத்தில் அரபு மொழி கலாச்சாரத்தின் பரிமாற்றிகளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டது, மேலும் அது வணிகம் மற்றும் அரசாங்கத்தின் மொழியாக மாறியது.

இறுதியில், இஸ்லாமிய நாகரிகத்தின் குறிப்பிடத்தக்க மத மற்றும் கலாச்சார படைப்புகள் அரபு மொழியில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டன. மக்கள் படிப்படியாக அரபு மொழியைப் புரிந்துகொள்ளத் தொடங்கியதால், அவர்கள் இஸ்லாத்தை தங்கள் மதமாக அங்கீகரிக்கத் தொடங்கினர். இந்த நாகரிகத்தின் வளமான கலாச்சார பாரம்பரியங்கள் முக்கியமாக ஹெலனிக், இந்திய, சிரிய மற்றும் பாரசீக தாக்கங்களை உள்ளடக்கியது. தவிர, கிரேக்கத்தின் அறிவுசார் மரபுகளும் பரவலாக அங்கீகரிக்கப்பட்டு, மொழிபெயர்க்கப்பட்டு ஆய்வு செய்யப்பட்டன. இந்த செயல்முறை இஸ்லாமிய மக்கள் பேரரசின் அனைத்து கலாச்சாரங்களின் அனைத்து குறிப்பிடத்தக்க படைப்புகளையும் அணுக அனுமதித்தது. இது இஸ்லாம் மதத்தின் அடிப்படையில் ஒரு புதிய பொது நாகரிகத்தை உருவாக்குவதற்கு மேலும் உதவியது. இதன் விளைவாக, உயர் கலாச்சாரம் மற்றும் புதுமையின் ஒரு புதிய சகாப்தம் வளர்ந்தது, அங்கு இந்த வெவ்வேறு தாக்கங்கள் நன்கு அங்கீகரிக்கப்பட்டன.

2.4 இஸ்லாமிய அறிவியல் சாதனைகள்

இஸ்லாமிய அறிவியலின் வேர்கள் முக்கியமாக இந்திய, ஈரானிய மற்றும் கிரேக்க அறிவை அடிப்படையாகக் கொண்டவை. இஸ்லாமிய அறிவியல் சாதனைகளின் அளவு பரந்த அளவிலான பாடங்களை உள்ளடக்கியது, அவற்றில் சில கீழே விவாதிக்கப்பட்டுள்ளன.

1. கணிதம்

இடைக்கால இஸ்லாத்தில், கணிதம் பெரும்பாலும் இஸ்லாமியக் கணிதம் அல்லது அரபுக் கணிதம் என்று அறியப்பட்டது. இது இஸ்லாமிய நாகரிகத்தின் கீழ் உருவாக்கப்பட்டு பாதுகாக்கப்பட்டது.இஸ்லாமிய கலிபாவின் கீழ் இஸ்லாமிய அறிவியல் மற்றும் கணிதம் செழித்தது. இது மத்திய கிழக்கு முழுவதும் நன்கு அறியப்பட்டது, மேற்கில் ஐபீரிய தீபகற்பத்திலிருந்து கிழக்கில் சிந்து வரை விரிவடைந்தது, மேலும் தெற்கில் அல்மோராவிட் வம்சம் மற்றும் மாலி பேரரசுக்கு நகர்ந்தது. இஸ்லாமிய கணிதவியலாளர்கள் ஐரோப்பாவின் விஞ்ஞான வளர்ச்சியில் வலுவான செல்வாக்கைக் கொண்டிருந்தனர். கிரேக்கர்கள், பாபிலோனியர்கள், சிரியர்கள், இந்தியர்கள் போன்றவர்களிடமிருந்து அவர்கள் கற்றுக்கொண்ட அவர்களின் சொந்த கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் புதுமைகளால் இந்த முன்னேற்றங்கள் மேலும் மேம்படுத்தப்பட்டன.

அரேபியர்கள் இந்தியர்களிடமிருந்துதான் கணித இயலைக் கற்றறிந்தனர். இந்தியர்களிடமிருந்து பூஜ்யத்தின் பயனையும் அறிந்தனர். இந்திய எண்களும் அவர்களுக்கு அறிமுகம் ஆயின. அந்த எண்முறைக்கு ஹிந்த்சே என பெயரிட்டனர். ஐரோப்பியர்கள் இந்திய எண் முறையை அரேபியர்களிடம் இருந்துதான் கற்றனர். அதனால்தான் அதனை அரேபிய எண்மான முறை என்றே அழைத்தனர்.

பிற்காலத்தில் தலைசிறந்த கணித நூல் அறிஞர் முகமது பன்மூஸா அல் கவாரிமிஸ் அவர் குறிக்கணக்கியல் பற்றிய நூல் ஒன்றை எழுதியுள்ளார். அவர் எழுதிய ஹஸன் அல் ஜபர் வல்முகாபலா என்ற நூல் லத்தீனில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டு ஐரோப்பிய பல்கலைக்கழகங்களில் பாடமாக வைக்கப்பட்டது. குறி எண்கணக்கியல் அதன்மூலம் ஐரோப்பாவில் பரவியது. இயற்கணிதம் இஸ்லாமிய

கணிதவியலாளர்களின் மிக முக்கியமான பங்களிப்பாகும். இயற்கணிதத்தை உருவாக்க அவர்கள் இந்திய மற்றும் பாபிலோனிய கணிதக் கருத்துகளை கிரேக்க வடிவவியலுடன் இணைத்தனர்.

2. வானியல்

இஸ்லாமிய பொற்காலத்தில், இஸ்லாமிய வானியல் அல்லது அரபு வானியல் என அறியப்பட்ட பல குறிப்பிடத்தக்க வானியல் வளர்ச்சிகள் செய்யப்பட்டன. பெரும்பாலும் அரேபிய மொழியில் எழுதப்பட்ட இந்த முன்னேற்றங்கள் மற்றும் புதுமைகள் மத்திய கிழக்கு, மத்திய ஆசியா, மற்றும் வட ஆப்பிரிக்கா ஆகியவற்றில் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் காணப்பட்டன, பின்னர் தூர கிழக்கு மற்றும் இந்தியா வரை நீட்டிக்கப்பட்டது. மற்ற இஸ்லாமிய அறிவியலைப் போலவே, இஸ்லாமிய வானவியலும் வெளிநாட்டு கருத்துக்கள் மற்றும் கற்றலின் ஒருங்கிணைப்பு ஆகும். இவை இஸ்லாமிய வானியல் அறிவியலை உருவாக்க இஸ்லாமிய பண்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டன. சில குறிப்பிடத்தக்க வெளிநாட்டு ஆதாரங்களில் கிரேக்க, சசானிட் மற்றும் இந்திய படைப்புகள் அடங்கும், அவை அரபு மொழியில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டன மேலும் மாற்றியமைக்கப்பட்டன. பின்னர், இஸ்லாமிய வானியல் இந்திய, பைசண்டைன் மற்றும் ஐரோப்பிய, அத்துடன் சீன மற்றும் மாலி வானியல் ஆகியவற்றில் குறிப்பிடத்தக்க தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியது.

விண்ணியல் பற்றிய சமஸ்கிருத நூலான சூரிய சித்தாந்தம் அல் பசரி என்பவரால் அரேபிய மொழியில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டது.அரேபிய விண்ணியல் அறிவியலில் இந்திய கிரேக்க செல்வாக்கு படர்ந்திருப்பதை காணலாம். அல்பட்டாணி என்பவர் தலைசிறந்த விண்ணியல் வல்லுநர் ஆவார். பூமியானது சூரியனை நீள் வட்டப் பாதையில் சுற்றுகிறது என்பதை கண்டுபிடித்தார். கஜினி முகமது காலத்தில் இந்தியா வருகை புரிந்த அல்பெருனியும் புகழ்பெற்ற பாரசீகக் கவிஞர் உமர் கய்யாமும் சிறந்த விண்ணியல் வல்லுனர்கள். அவர் தயாரித்த அல்தாரிக் அல் ஜவாலி என்ற நாட்காட்டி கிரகோரியன் நாட்காட்டியை விட துல்லியமானது. சூல்தே ஜாபூர என்ற இடத்தில் நுட்பமான கருவிகளைக் கொண்டு வானிலை காட்சிகள் பதிவு செய்யப்பட்டன பின்னர் பாக்தாத்தில் கலிபா அல்மா முன் வானிலை ஆய்வுக் கூடம் ஒன்றை நிறுவினார். காசிபூன் மலை மீது மற்றுமொரு ஆய்வுக்கூடம்

குறிப்பு

நிறுவப்பட்டது. ஜலாலுதீன் மாலிக்ஷா என்ற சுல்தான் ஹையாஸ்பூரில் வானிலை ஆய்வுக்கூடத்தை நிர்மாணித்தார். வரலாற்று அறிக்கைகளின்படி, இஸ்லாத்தின் முதல் முறையான கண்டுபிடிப்புகள் அல்-மாமுனின் ஆதரவின் கீழ் நடந்ததாகத் தெரிகிறது. இந்த காலகட்டத்தில், டமாஸ்கஸிலிருந்து பாக்தாத் வரையிலான பல தனியார் கண்காணிப்பகங்களில், மெரிடியன் டிகிரி அளவிடப்பட்டது, சூரிய அளவுருக்கள் அமைக்கப்பட்டன, மேலும் சூரியன், சந்திரன் மற்றும் கிரகங்கள் பற்றிய விரிவான ஆய்வுகள்மேற்கொள்ளப்பட்டன.

13 ஆம் நூற்றாண்டில் மங்கோலிய ஆட்சியாளர் "ஹலேகு கான் என்பவரால் மற்றொரு முக்கியமான கண்காணிப்பு நிலையம் கட்டப்பட்டது. இங்கு, மரகாவில் உள்ள தொழில்நுட்பக் கட்டுமானம் பாரசீக பாலிமத் மற்றும் சிறந்த எழுத்தாளரான நசீர் அல்-தின் அல்-துசி என்பவரால் மேற்பார்வையிடப்பட்டது. மேலும், அந்தக் காலத்தின் குறிப்பிடத்தக்க வானியலாளர்கள் தங்கள் கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் ஆராய்ச்சி நடவடிக்கைகள் பற்றி விவாதிக்க இங்கு கூடினர். அவர்களின் ஒத்துழைப்பு ஐம்பது வருட காலப்பகுதியில் டோலமிக் அமைப்பில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்களைக் கொண்டு வந்தது. மற்றொரு பெரிய ஆய்வகம் சமர்கண்டில் 1420 இல் திமுரிட் ஆட்சியாளரான உலுக் பெக் என்பவரால் கட்டப்பட்டது, அவர் ஒரு வானியலாளர் மற்றும் கணிதவியலாளராக இருந்தார். இந்த ஆய்வகத்தின் எச்சங்கள் 1908 இல் ரஷ்ய குழுக்களால் தோண்டப்பட்டன. இறுதியாக, 1577 ஆம் ஆண்டில் இஸ்தான்புல்லில் ஒரு ஒட்டோமான் துருக்கிய மற்றும் முஸ்லீம் பாலிமத் தாகி அல்-தின் முஹம்மது இபின் மரூ.்.ப் என்பவரால் பெரிய கண்காணிப்பு நிலையம் நிறுவப்பட்டது. மராகா மற்றும் சமர்கண்டில் உள்ள அதே அளவிலேயே கண்காணிப்பு மையம் இருந்தது. இருப்பினும், 1580 இல் அழிக்கப்பட்டதால், இந்த ஆய்வுக்கூடம் நீண்ட காலம் நிலைபெற முடியவில்லை.

முஸ்லீம் வானியலாளர்கள் பயன்படுத்தும் சாதனங்கள் பற்றிய தகவல்களை நமக்கு வழங்கும் இரண்டு முக்கிய ஆதாரங்கள் உள்ளன. இந்த ஆதாரங்கள் பின்வருமாறு:

தனிப்பட்ட சேகரிப்பாளர்கள் மற்றும் அருங்காட்சியகங்களில் காணக்கூடிய சாதனங்கள். மற்றொன்று இடைக்காலத்தில் இருந்து வெற்றிகரமாக பாதுகாக்கப்பட்ட கட்டுரைகள் மற்றும் கையெழுத்துப்

பிரதிகள் ஆகும். முஸ்லீம்கள் தங்கள் வருகைக்கு முன் பயன்பாட்டில் இருந்த கருவிகள் மற்றும் சாதனங்களை மேம்படுத்துவதில் மகத்தான பங்களிப்பை வழங்கியுள்ளனர். இந்த மேம்பாடுகளில் சில புதிய விவரங்களைச் சேர்த்தல் மற்றும் புதிய அளவீடுகளின் அறிமுகம் ஆகியவற்றின் வடிவத்தில் இருந்தன. அவர்கள் வானியல் துறையில் கருவிகளை உருவாக்குவதற்கு ஏராளமான பங்களிப்பை வழங்கியுள்ளனர்.

ரசவாதம்

ஜபீர் இபன் ஹையான் என்பவர் அரேபிய ரசவாதத்தின் தந்தை எனப்படுகிறார். சாதாரண உலோகங்களான ஈயம், இரும்பு, தகரம், செம்பு போன்றவைகளை ரசவாதத்தின் மூலம் மாற்றலாம் என நம்பி பயனற்ற முயற்சியில் பலர் ஈடுபட்டனர். எனினும் இந்த ரசவாத கலை ஆய்வின்விளைவாக ரசாயன அறிவியல் வளர்ச்சியுற்றது. அல்ரஸ்லி என்ற ரசவாத கலைஞர் பல பயனுள்ள ரசாயன கலவைகளை கண்டுபிடித்தார். பாதரசத்தின் பைகுளோரைடு சில்வர் நைட்ரேட், நைட்ரிக் அமிலம் ,சோடா, கந்தக அமிலம் போன்ற ரசாயன பொருட்களை கண்டுபிடித்தனர்.

இயற்பியல்

ஒளியின் இயல்புகளான ஒளிச் சிதறல், ஒளி ஊடுருவல், ஒளியின் வேகம் ஆகியவற்றை கண்டுபிடித்தனர். குவி ஆடிகள் வழியாக ஒளியை செலுத்தி பல உண்மைகளைக் கண்டனர்.அல்ஹாசன் என்பவரின் ஒளியியல் அகராதி பின்னர் ஒளியியல் தனித்துறையாக வளர உதவியது.

புவியியல்

அரேபியர்கள் புவியியலை வின்னியலின் ஒரு பகுதியாகக் கருதினார். மெக்கா நகர் இஸ்லாமியரின் புனித பயண தலமாக இருந்ததால் உலகெங்குமுள்ள இஸ்லாமியர் மெக்கா வந்திருந்தனர். மொரோக்காவிளிருந்து மத்திய ஆசியாவின் சாமர்கன்ட் வரையிலும் அன்று இஸ்லாமிய உலகம் பரவியிருந்தது. எனவே புவியியலைப் பற்றிய சரியான தகவல்களை சேகரிக்க முயன்றனர். இவ்விடங்களில் இருந்து மெக்காவிற்கு யாத்திரை செல்வதன் காரணமாக நிலவியலில் ஆர்வம் கொண்டனர். அல்மசூதி என்பவர் ரஷியா, இந்தியா, சீனா ஆகிய

நாடுகளுக்கு பயணம் செய்து புவியியல் சார்ந்த உண்மைகளை எழுதி வைத்தனர். அதேபோல் அல்பருனி என்ற பயணியின் குறிப்பும் புவியியல் சார்ந்த உண்மைகள் பலவற்றை தந்தது. கலிபா அல் மாமும் அட்சரேகைகளை தனித்தனியாக இரு அளவுகள் எடுக்கப்பட வேண்டுமென ஆணையிட்டார். அல்குவாரிஸ்மி என்பவர் டாலமியின் நிலநூலை மொழி பெயர்த்ததுடன் அவரும் புவியியல் பற்றி நூல் ஒன்று எழுதினார். நிலப்படமும் வரைந்தார்.

மருத்துவம்

அறிவியல் முறையிலான அரேபியர் மருத்துவம் பெரும் பகுதி கிரேக்கத்திலிருந்தும் ஒரு பகுதி பாரசீகத்தில் இருந்தும் பெறப்பட்டதாகும். அல்பாசித் என்பவர்தான் முதல் அரேபிய மருத்துவர் ஆவார். அவரது மகன் அல் நடா அரேபியரின் மருத்துவரென சிறப்பிக்கப்பட்டார். உமையா அரசவை மருத்துவர்களாக திகழ்ந்தவர்கள் இபன் உதால் மற்றும் தபா தூக் என்பவர்கள் அவர் அரேபிய மொழியில் முதல் அறிவியல் மருத்துவ நூலை எழுதியவர் ஆவர். அலெக்சாண்டிரியாவை சார்ந்த கிறிஸ்தவத் துறவி அஹ்ரூன் என்பவரின் நூலைத் தான் மொழிபெயர்த்தார். கலிபா அல்வாலித் தொழு நோயாளிகளை மக்களிடம் இருந்து பிரித்து வைத்து சிகிச்சை அளிக்க ஏற்பாடு செய்தார். மருத்துவ நூற்களின் மொழி பெயர்ப்பாளர்களாக இருந்த பூஹன்னா, ஹுனைன் ஆகியோர் தாமே மருத்துவ ஆய்வு செய்யத் தொடங்கினர். மனித உடல்கள் கிடைக்காத நிலையில் குரங்குகளை அறுவை செய்து ஆய்வு நடத்தினர். அரபு நாடுகளில் கொடிய வெப்பம் காரணமாக கண் நோய் அதிகமாக இருந்த காரணத்தால் அது பற்றி தீவிரமாக ஆய்வு நடத்தினர். சீனான் என்ற மாபெரும் மருத்துவர் மருத்துவத் துறையின் தரத்தை உயர்த்த அரும்பாடுபட்டார். அரேபியப் பேரரசில் 34 மருத்துவமனைகள் இருந்தன .அல்ராஸி என்பவர் பல கட்டுரைகள் மருத்துவம் தொடர்பாக எழுதியுள்ளார். ரசவாதம் பற்றிய இவரது நூல் லத்தீன் மொழியில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டுள்ளது. பெரியம்மை, சிறிய அம்மை பற்றி விவரமாக எழுதியுள்ளார்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சரிபார்க்கவும்

3. அவிசென்னாவின் குறிப்பிடத்தக்க படைப்புகளைக் குறிப்பிடவும்.

4. இஸ்லாம் மதத்தை நிறுவியவர் யார்?
5. மிக முக்கியமான முஸ்லீம் மருத்துவர்களில் இருவரைக் குறிப்பிடவும்.

குறிப்பு

2.5 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. ரோமானியர்கள் கிமு 1 ஆம் நூற்றாண்டிலிருந்து கிட்டத்தட்ட அனைத்து கட்டுமானங்களிலும் சிமெண்ட் மற்றும் கான்கிரீட் பயன்படுத்தத் தொடங்கினர். இந்த கட்டுமானப் பொருள் விரைவில் ரோமானியர்களால் பயன்படுத்தப்பட்ட முக்கிய கட்டிடப் பொருளாக பளிங்குக்கு பதிலாக மாற்றப்பட்டது. மற்றும் குவிமாடங்கள், பீப்பாய் பெட்டகங்கள் மற்றும் குறுக்கு பெட்டகங்கள் போன்ற பல தீவிரமான கட்டிடக்கலை வடிவமைப்புகளுடன் பரிசோதனை செய்ய அனுமதித்தது.
2. பொன்ஸ் அமிலியஸ் பாலம், பின்னர் பொன்டே ரோட்டோ என்று பெயரிடப்பட்டது, இது கிமு 142 இல் கட்டப்பட்டது. இது ரோமில் கட்டப்பட்ட மிகப் பழமையான கல் பாலமாகும்.
3. மேற்கில் பெரும்பாலும் அவிசென்னா என்று அழைக்கப்படும் இபின் சினாவுக்கு பல படைப்புகள் உள்ளன. அவரது புகழ்பெற்ற படைப்புகள் தி புக் ஆ.்.ப் ஹீலிங், ஒரு தத்துவ மற்றும் அறிவியல் கலைக்களஞ்சியம் மற்றும் மருத்துவ கலைக்களஞ்சியமான தி கேனான் ஆ.்.ப் மெடிசின் பல இடைக்கால பல்கலைக்கழகங்களில் நிலையான மருத்துவ நூலாக மாறியது மற்றும் 1650 ஆம் ஆண்டு வரை பயன்பாட்டில் இருந்தது.
4. இஸ்லாமிய நபி முஹம்மது (c. 26 ஏப்ரல் 570 - 8 ஜுன் 632) இஸ்லாம் மதத்தை நிறுவியவர்.
5. மிக முக்கியமான முஸ்லீம் மருத்துவ அறிவுஜீவிகள் மற்றும் மருத்துவர்களில் இருவர் அல்-ராஸி மற்றும் இபின் சினா ஆவர்.

2.6 சுருக்கம்

- ரோமானியர்கள் தாங்களாக சுயமாக முற்றிலும் புதிதாக எதையும் உருவாக்கவில்லை. கிரேக்க பண்பாடுகளை தமதாக்கிக் கொண்டனர். கிரேக்கர்களை தங்கள் குழந்தைகளின் ஆசானாக நியமித்தனர்.

- ரோமானியர்களின் சில தொழில்நுட்ப சாதனைகள் படிப்படியாக மீண்டும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு மேம்படுத்தப்பட்டன
- ரோமானியர்கள் கிமு 1 ஆம் நூற்றாண்டில் தொடங்கி கிட்டத்தட்ட அனைத்து கட்டுமானங்களிலும் சிமெண்ட் மற்றும் கான்கிரீட் பயன்படுத்தத் தொடங்கினர்.
- இந்த கட்டுமானப் பொருள் விரைவில் ரோமானியர்களால் பயன்படுத்தப்பட்ட முக்கிய கட்டிடப் பொருளாக பளிங்குக்கு பதிலாக மாற்றப்பட்டது.
- பண்டைய ரோமின் கடற்படைப் படைகள் மத்தியதரைக் கடலைக் கைப்பற்றுவதில் முக்கிய பங்கு வகித்தன.
- கிமு 1 ஆம் நூற்றாண்டில், கடற்கொள்ளையர்களுக்கு எதிரான போரிலும், குடியரசின் தோல்விக்கு வழிவகுத்த உள்நாட்டுப் போர்களிலும் ரோமானிய கடற்படை முக்கிய பங்கு வகித்தது.
- ரோமானியர்கள் சாலைகள், நீர்வழிகள் மற்றும் பாலங்கள் கட்டுமானத்தில் பல புதுமைகளைக் கொண்டு வந்தனர். எட்ருஸ்கன் நாகரிகத்தின் கட்டிடக்கலை ரோமானிய கட்டிடக்கலையில் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியது.
- ரோமானியர்கள் முக்கியமாக தங்கள் இராணுவத்திற்காக சாலைகளை அமைத்தனர். அவர்களின் சாலை வலையமைப்பின் நீளம் 85,000 கிலோமீட்டர்கள்.
- ரோமானியர்கள் கழிவுநீர் குழாய்களை உருவாக்கினர், அவை தெருவில் இருந்து கழிவுநீரை எடுத்துச் சென்று ஆறுகளில் கலக்கச் செய்கின்றன.கிருமிகளைக் கொல்லும் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறை பற்றி அவர்கள் அறிந்திருக்கவில்லை
- ரோமானிய பாலங்கள் கல்லால் செய்யப்பட்டன. இவை வளைவுகள் வடிவில் கட்டமைக்கப்பட்டன மற்றும் உண்மையில் பெரியதாகவும் வலுவாகவும் இருந்தன.
- ரோமானிய இராணுவம் தனிப்பட்ட உபகரணங்கள், ஆயுதங்கள் மற்றும் கொடிய முற்றுகை இயந்திரங்களைக் கொண்டிருந்தது.
- ரோமானியர்களால் பயன்படுத்தப்பட்ட முற்றுகை இயந்திரங்கள் தனித்துவமானவை, கனமான மற்றும் விரிவான கவசம் அவர்களிடம் இருந்தது.

குறிப்பு

- ரோமானிய இராணுவம் தனிப்பட்ட உபகரணங்கள், ஆயுதங்கள் மற்றும் கொடிய முற்றுகை இயந்திரங்களைக் கொண்டிருந்தது.
- ரோமானியர்களால் பயன்படுத்தப்பட்ட முற்றுகை இயந்திரங்கள் தனித்துவமானவை, கனமான மற்றும் விரிவான கவசம் அவர்களிடம் இருந்தது.
- ரோமானியர்கள் கிரேக்க எண்களைப் போலவே ரோமானிய எண்களையும் பயன்படுத்தினர்.
- விண்ணியல் மற்றும் புவியியல் அறிஞரான டாலமியின் இயற்பெயர் கிளாடியஸ் டாலமேயஸ் ஆகும். கிரேக்க எகிப்தியரான இவர் அலெக்சாண்டிரியாவில் நீண்ட காலம் வாழ்ந்தார்.
- இவர் வானத்தின் கோள்களின் இயக்கங்களை வட்டம் மேல்வட்டம் ஆகியவைகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு முறையால் விளக்கினார்.
- கேலன் ரோமானியப் பேரரசில் ஒரு மருத்துவர், அறுவை சிகிச்சை நிபுணர் மற்றும் தத்துவஞானி ஆவார்.
- பழங்கால மருத்துவ ஆராய்ச்சியாளர்களில் மிகவும் சாதனை படைத்தவராகக் கருதப்படும் கேலன், உடற்கூறியல், உடலியல், நோயியல், மருந்தியல், மற்றும் நரம்பியல், அத்துடன் தத்துவம் மற்றும் தர்க்கம் உட்பட பல்வேறு அறிவியல் துறைகளின் வளர்ச்சியில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தினார்.
- உலக வரலாற்றுக்கு அரும்பெரும் கொடை வழங்கிய இனத்தவர்களுள் அரேபியரும் ஒருவர். உலகளாவிய ஒரு பேரரசை மட்டுமன்றி இலக்கிய வளமிக்க ஒரு மொழியையும் எல்லோரும் போற்றும் ஒரு பண்பாட்டினையும் எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக உருவமற்ற ஒரே கடவுளை வழிபடும் சமயத்தையும் மனித சமுதாயத்திற்கு வழங்கியவர்கள் அரேபியர்கள்.
- குர்ரானை முழுவதுமாக கற்றறிந்த அவிசென்னா அரிஸ்டாட்டில், பிளேட்டோ போன்ற கிரேக்க அறிஞர்களின் நூற்களையும் கற்றிருந்தார்.
- இவரது நூல்கள் லத்தீன் மொழியில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டு மேலை நாடுகளில் அதிக அளவில் படிக்கப்பட்டது.
- பல நூற்றாண்டுகளாக இவரது மருத்துவக் கோட்பாடுகள் மருத்துவத் துறையில் ஆதிக்கம் பெற்றிருந்தன.

• இஸ்லாமிய அறிவியலின் வேர்கள் முக்கியமாக இந்திய, ஈரானிய மற்றும் கிரேக்க அறிவை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

குறிப்பு

2.7 முக்கிய வார்த்தைகள்

முதல் பியூனிக் போர்: இது கார்தேஜ் மற்றும் ரோம் இடையே கிமு 264 மற்றும் 241 க்கு இடையில், பெரும்பாலும் சிசிலியின் கட்டுப்பாட்டில் நடந்தது.

ஆழ்குழாய்: இது நீர் வழங்குவதற்காக கட்டப்பட்ட செல்லக்கூடிய கால்வாய் ஆகும்.

பாலிமத்: இந்த சொல் பல்வேறு துறைகளில் அறிவைக் கொண்ட ஒரு நபரைக் குறிக்கிறது

2.8 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுவிடை வினாக்கள்

1. 19 மற்றும் 20 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் புத்துயிர் பெற்ற ரோமானிய அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப சாதனைகள் பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பை எழுதுங்கள்.
2. ரோமானிய காலத்தில் டாலமியின் பங்களிப்பை சுருக்கமாகக் குறிப்பிடவும்.
3. மருத்துவத்தில் கேலனின் பங்களிப்பு என்ன?

நெடுவிடை வினாக்கள்

1. ஈரான் மற்றும் உலகின் பிற நாடுகளில் மருத்துவத் துறையில் அவிசென்னாவின் குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பை ஆராய்க.
2. முக்கிய இஸ்லாமிய அறிவியல் சாதனைகளைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.
3. "இஸ்லாமிய பொற்காலத்தின் முக்கிய சிறப்புகளில் ஒன்று மருத்துவத் துறையில் அதன் பங்களிப்பு." கூற்றை விளக்குக.

2.9 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.

2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

குறிப்பு

அலகு – 3

இந்திய அறிவியலின் கொடை

3.0 அறிமுகம்

பண்டைய இந்தியா பாரம்பரிய பண்பாட்டு சிறப்புகள் பலவற்றைக் கொண்டது. அது அறிவியல் தொழில்நுட்பத்தின் மகத்துவத்தை பல காலமாகவே உணர்ந்திருந்தது .பண்டைய காலத்தில் இத்துறைகளில் கண்டிருந்த முன்னேற்றமும் அறிவு மிகவும் குறிப்பிடும்படி ஆகவே

இருந்தன. இலக்கியம், தத்துவம், ஓவியம், சிற்பம் கட்டிடம் ஆகிய துறைகளில் மட்டும் அல்லாது அறிவியலிலும் இந்தியா பற்பல சாதனைகளை படைத்துள்ளது, ஆனாலும் இந்திய அறிவியலில் படைத்த சாதனைகள் பெரும்பாலும் இருட்டடிப்பு செய்யப்படுகின்றன, காரணம் 200 ஆண்டு கால ஆட்சியின் விளைவாக அறிவியல் என்பது மேற்கு நாடுகளிலிருந்து இறக்குமதியானது என்பது என்ற தவறான கருத்தை கொண்டுள்ளதால் ஆகும், மேற்கு நாடுகள் நாகரீக வளர்ச்சியில் தடுமாறிக் கொண்டிருந்தபோது இந்தியா நாகரிகச் சிறப்பையும் பண்பாட்டு மேன்மையும் கொண்டிருந்தது. சிந்துசமவெளி நாகரிக காலத்திலிருந்தே அறிவியல் வளர்ச்சியின் ஆதாரங்கள் தென்படுகின்றன.

ஆர்யபட்டா, வராஹமிஹிரர் மற்றும் பாஸ்கரா ஆகியோர் குப்தர் மற்றும் குப்தர்களுக்குப் பிந்தைய காலத்தில் சிறந்த கணிதவியலாளர்கள் மற்றும் வானியலாளர்கள் ஆவர். ஆர்யபட்டா மற்றும் வராஹமிஹிரரின் கணித மற்றும் வானியல் படைப்புகள் அத்தகைய வரம்பையும் செழுமையையும் கொண்டதாகத் தெரிகிறது. இந்த பிரிவில், ஆர்யபட்டா, வராஹமிஹிரா மற்றும் பாஸ்கரா ஆகியோரின் பங்களிப்பைக் கருத்தில் கொண்டு இந்திய அறிவியலின் பாரம்பரியத்தைப் பற்றி விவாதிப்போம். இது சீன அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்திலும் கவனம் செலுத்தும்.

3.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- பண்டைய இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையில் காணப்பட்ட குறிப்பிடத்தக்க வளர்ச்சிகளை விளக்குதல்
- ஆர்யபட்டா, வராஹமிஹிரா மற்றும் பாஸ்கரரின் முக்கிய பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதித்தல்
- சீனாவில் கிளாசிக்கல் யுகத்தில் கண்ட முக்கிய அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்களை விவரித்தல்

3.2 இந்திய அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

குறிப்பு

இந்தியாவில் கிமு 3000 ஆண்டளவில் சிந்து சமவெளி பகுதியில் சிறந்ததொரு நாகரிகம் செழித்து வளர்ந்தது. ஹரப்பா, மொஹெஞ்சாதரோ போன்ற இடங்களில் அகழ்வாய்வு செய்த போது அங்கு திட்டமிட்டுக் கட்டப்பட்ட நகரங்கள் இருந்தன. சுட்ட செங்கற்களால் கட்டப்பட்ட வீடுகள், குடிநீர் வசதிகள், பாதாள சாக்கடை திட்டம், துணி நெசவு, உலோக சிற்பங்கள் போன்றவை அவர்கள் அறிவியல் அறிவிற்கு சான்று பகர்கின்றன. கிமு 1000 ஆண்டளவில் இந்தியாவில் குடியேறிய ஆரியர்களும் அறிவியல் கண்ணோட்டம் கொண்டிருந்தனர். இயற்கை சட்டத்தால் இந்த பிரபஞ்சம் இயங்குகிறது என அறிந்திருந்தனர். இந்த உலகமானது மண்,விண், நீர், காற்று, அக்னி என்ற பஞ்சபூதங்களால் ஆனது என நம்பினர். கிரகங்களின் இயக்கங்களை கணித்தறிந்து வேள்விகள் இயற்ற வேண்டிய நேரத்தை குறிப்பிட்டனர். நான்கு வேதங்களுக்கு அடுத்தபடியாக அவர்கள் போற்றிய ஆறு வேதாங்கங்களில் ஜோதிஸ்யாவும் ஒன்று ஆகும்.இது விண்ணியல் என்ற அறிவியலை அடிப்படையாகக் கொண்டது. சூரிய சந்திர இயக்கங்களில் இருந்து தங்கள் நாட்குறிப்பை வகுத்தனர். மருத்துவ அறிவியலை ஆயுர்வேதம் என அழைத்தனர். அதில் அறுவை சிகிச்சைக்கான வழிமுறைகள் விளக்க பட்டிருந்தன.

இதிலும் பஞ்சாங்கம் அதாவது ஆண்டுக் குறிப்பேடு துல்லியமாக கணிக்கப்பட்டு இருந்தது. ஒவ்வொரு ஆண்டும் 12 மாதங்கள் ஆகவும் மாதங்கள் 30 நாட்களாகவும் பகுக்கப்பட்டிருந்தன. கணிதவியல் செயல்பாடுகளான கூட்டல், கழித்தல், பெருக்குதல், பின்னங்கள் முதலியவை பற்றியும் தெரிந்து வைத்திருந்தனர். வேத காலத்தை தொடர்ந்து வட இந்தியாவில் புகழ்பெற்ற பேரரசுகளான மௌரிய பேரரசு, குப்தப் பேரரசு, ரஷ்யப் பேரரசு ஆகியவை புகழ்பெற்ற இந்த காலத்தில் கணிதம், வானவியல் போன்ற அறிவியல் துறைகளில் சிறப்பான வளர்ச்சி பெற்றிருந்தன. பல வானவியல், கணிதவியல் வல்லுனர்கள் தோன்றி பெரும் சேவை புரிந்தனர். அவர்களில் மிகவும் புகழ்பெற்றவர் ஆரியபட்டா, வராகமிஹிரா,பாஸ்கரா ஆவர். அவர்களது கண்டுபிடிப்புகள் தற்போதைய வானவியல், கணிதவியல் ஆகியவைகளுக்கு முன்னோடியாக விளங்குகின்றன.

குப்தப் பேரரசின் கீழ் இந்தியா அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தில் விரிவான சாதனைகளை கண்டது. இந்த சகாப்தத்தின் சிறப்பம்சங்கள் இயங்கியல், இலக்கியம், தர்க்கம், கணிதம், வானியல், பொறியியல், கலை, மதம் மற்றும் தத்துவம் ஆகியவற்றில் சாதனைகள்படைக்கப்பட்டன. கிபி 4 ஆம் நூற்றாண்டில், குப்தர்கள் இந்தியாவில் முதன்மையான சக்தியாக உருவெடுத்தனர்.

குப்தர்களின் வருகையுடன், குழப்பம், மோதல் மற்றும் சிதைவு காலம் நிறுத்தப்பட்டு, இந்தியா அரசியல் ரீதியாக ஒன்றுபட்டது. குப்தர்கள் இந்திய வரலாற்றில் ஒரு புதிய சகாப்தத்தை உருவாக்கினர். அவர்களின் ஆட்சி இரண்டு நூற்றாண்டுகளுக்கும் மேலாக நீடித்தது. பல சக்திவாய்ந்த மற்றும் கருணையுள்ள குப்த ஆட்சியாளர்கள் இந்திய நாகரிகத்தின் மீது புதிய நம்பிக்கையைத் தூண்டினர் மற்றும் வாழ்க்கையின் அனைத்து துறைகளிலும் நாடு வளர்ச்சியடைந்தது. கருணையுள்ள குப்த ஆட்சியாளர்கள் கலை, கட்டிடக்கலை, அறிவியல், தொழில்நுட்பம், கல்வி, இலக்கியம், தத்துவம் மற்றும் பிற துறைகளின் வளர்ச்சியில் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டினர்.

விஞ்ஞானம் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றம் இந்த காலகட்டத்தில் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க அம்சமாகும். குப்த ஆட்சியாளர்களின் ஆதரவின் காரணமாக, நாடு கல்வி, அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம், கலை மற்றும் கட்டிடக்கலை போன்ற பல்வேறு துறைகளில் புகழ்பெற்ற அறிஞர்களை உருவாக்கியது. இந்த காலகட்டத்தில் அவர்கள் தங்கள் உயரத்தின் உச்சத்திற்கு உயர்ந்தனர். எனவே, குப்தர்களின் காலம் பண்டைய இந்தியாவின் பாரம்பரிய காலம் அல்லது பொற்காலம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

பல துறைகளைப் போலவே, அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையும் குப்தர் காலத்தில் மிகப்பெரிய முன்னேற்றம் அடைந்தது. விஞ்ஞானம், வானியல், ஜோதிடம், மருத்துவம், உலோகம் மற்றும் வடிவவியலில் பல அறிஞர்கள் குப்தர் காலத்தில் தோன்றினர் மற்றும் அவர்கள் இந்த யுகத்தின் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிக்கு மகத்தான பங்களிப்பை வழங்கினர்.

இந்திய வரலாற்றில் மட்டுமின்றி, உலகம் முழுவதிலும் அன்றைய மாபெரும் அறிஞர்கள் உயர்ந்த இடத்தைப் பிடித்துள்ளனர். கணிதம் மற்றும் வானியலில் அவர்களின் ஆராய்ச்சிகள் பல நூற்றாண்டுகளாக

மற்ற நாடுகளில் உள்ள விஞ்ஞானிகளை வழிநடத்தியது, இது அரேபியா மற்றும் பிற மத்திய ஆசிய நாடுகளில் அறிவியல் சிந்தனையில் நேரடி தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியது மற்றும் மறைமுகமாக ஐரோப்பிய நாடுகளில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியது.

உலோகவியல், வேதியியல் மற்றும் இயற்பியல்

குப்தர் காலத்தில் உலோகவியல், வேதியியல் மற்றும் இயற்பியல் ஆகியவையும் வளர்ந்தன.குப்தர் காலத்தில் உலோகவியலும் வேதியியலும் குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றத்தை அடைந்தன என்பதில் சந்தேகமில்லை. டெல்லியில் குதாப்மினார் அருகே உள்ள புகழ்பெற்ற இரும்புத் தூண் இந்தக் காலத்தைச் சேர்ந்தது. இந்த இரும்புத் தூண் அந்தக் காலக்கட்டத்தில் உலோகவியல் துறையில் ஏற்பட்ட முன்னேற்றத்திற்கு ஒரு வாழும் உதாரணம். இரும்பினால் ஆன இந்த பிரமாண்ட தூண் 24 அடி உயரமும் ஏழரை டன் எடையும் கொண்டது. இது மிகவும் திறமையாக தயாரிக்கப்பட்டது, பல நூற்றாண்டுகளாக சூரியன் மற்றும் மழைக்கு வெளிப்பட்டாலும், இது துருப்பிடிக்கும் மற்றும் அரிப்புக்கான அறிகுறிகளைக் காட்டவில்லை, இது எவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்டது என்பது நவீன உலோகவியலாளர்களுக்கு கூட ஆச்சரியமாக இருக்கிறது. அந்தக் காலத்தில் உலோகவியல் துறையில் ஏற்பட்ட முன்னேற்றத்திற்கு இதுவே சிறந்த சான்றாகும்.

இந்த காலகட்டத்தில், மருந்துகள் தயாரிப்பதற்கு முறையான சிகிச்சையுடன் பாதரசம் மற்றும் இரும்பு பயன்பாடு பரவலாக இருந்தது. வராஹமிஹிரர் போன்ற எழுத்தாளர்கள் தங்கள் ஆய்வுக் கட்டுரைகளில் இதைக் குறிப்பிட்டுள்ளனர். பிற்காலத்தில் பெரும் முன்னேற்றம் அடைய வேண்டிய மருத்துவம் மற்றும் வேதியியலின் நெருங்கிய தொடர்பு குப்தர் காலத்தில் தொடங்கியது. புகழ்பெற்ற பௌத்த அறிஞரான நாகார்ஜுனாவும் சிறந்த அறிஞராக இருந்தார்.மருத்துவம், வேதியியல் மற்றும் உலோகம். பல புதிய மருந்துகளை கண்டுபிடித்தார். இவ்வாறு, குப்தர்களின் காலம் பொதுவாக அறிவியல் மற்றும் குறிப்பாக வானியல் மற்றும் மருத்துவத் துறையில் மிக உயர்ந்த முன்னேற்றத்தைக் கண்டது. இது அறிவுசார் யுகமாக இருந்தது, இது ஒவ்வொரு கற்றல் துறையிலும் குறிப்பாக அறிவியல் துறையில் குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றம், புதிய கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் கண்டுபிடிப்புகளுக்கு வழிவகுத்தது.

மருத்துவம்

ஆரியர்களின் வேதங்களில் பண்டைய இந்திய மருத்துவ முறைகள் பற்றிய குறிப்புகள் காணப்படுகின்றன. வாயு, பித்தம் ஆகியவை தான் உடல் பிணிகளுக்கு காரணம் எனக் கருதினர். 50க்கும் மேற்பட்ட நோய்கள் பற்றிய விவரம் வேதங்களில் காணப்படுகிறது . கி.மு.ஆறாம்நூற்றாண்டை சேர்ந்த சுங்ருதர் அறுவை சிகிச்சை புரிந்ததாகக் கூறப்படுகிறது. அவரது சுங்க்ருத சம்ஹிதா என்ற நூல் பண்டைய காலத்திலேயே இந்தியா மருத்துவத்தில் எவ்வளவு முன்னேறி உள்ளது என்பதை எடுத்துக் காட்டுகிறது. அந்த நூல் பிற்காலத்தில் அரேபிய மொழியிலும், இந்தி மொழியிலும் மொழிபெயர்க்கப்பட்டுள்ளது. சிறுநீரக கற்களை கண்டுபிடித்து அகற்றுவது, அறுவை சிகிச்சை போன்றவை இந்நூலில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. அறுவை சிகிச்சை நடைபெறும் போது நோயாளி தன் வேதனையை உணராதிருக்க மது ஊட்டும் முறையை கடைபிடித்துள்ளார். தமது நூலில் 101 வகையான மருத்துவ கருவிகள் பற்றிய குறிப்புகளையும் தந்துள்ளார். பொதுவாக வட இந்தியாவில் கடைபிடிக்கப்பட்ட மருத்துவ முறை ஆயுர்வேதம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த காலகட்டத்தில் ஆயுர்வேத அறிவு வளர்ந்தது, இது இன்றைய மருத்துவர்களால் இன்னும் நடைமுறையில் உள்ளது. இந்திய மருத்துவத்தின் அடிப்படைக் கருத்து தோஷம் என்று நம்பப்பட்டது. பெரும்பாலான ஆயுர்வேத நடைமுறைகள் உடல் காற்று, பித்தம் மற்றும் சளி ஆகிய மூன்று முக்கிய திரவங்களின் சமநிலை மூலம் ஆரோக்கியம் பராமரிக்கப்படுகிறது என்று கற்பிக்கிறது.

பின்வரும் ஐந்து காற்றுகள் (வாயு) உடல் செயல்பாடுகளை பராமரித்தன:

(i) உதானா (தொண்டையில் இருந்து வெளிப்பட்டு பேச்சை உண்டாக்குகிறது)

(ii) பிராணன் (இதயத்தில் மற்றும் சுவாசம் மற்றும் உணவை விழுங்குவதற்கு பொறுப்பு)

(iii) சமனா (வயிற்றில் நெருப்பை மூட்டுவது, உணவைச் சமைத்து, செரிக்கச் செய்து, செரிக்கக்கூடிய மற்றும் அஜீரணமாகப் பிரிக்கிறது)

(iv) அபானா (வயிற்றில் மற்றும் வெளியேற்றம் மற்றும் இனப்பெருக்கத்திற்கு பொறுப்பு)

குறிப்பு

(v) வியானா (இரத்தம் மற்றும் உடலின் இயக்கத்தை ஏற்படுத்தும் பொதுவாக செயலிழந்த காற்று)

கிபி முதல் நூற்றாண்டைச் சேர்ந்த சரகர் என்பவரின் சரக சம்ஹிதா பண்டைய ஆயுர்வேத மருத்துவத்தை பற்றிய சிறந்த நூலாகும். அந்நூல் நோய்க்கு சிகிச்சை அளிப்பதை விட நோய் வராமல் காப்பது தான் உயரியது என்று குறிப்பிட்டுள்ளது. இந்நூல் பிற்காலத்தில் அரேபிய மொழிகளில் மொழி பெயர்க்கப்பட்டுள்ளது.

3.3 ஆரியப்பட்டா

குப்தர் காலத்தின் குறிப்பிடத்தக்க வானியலாளர்கள் மற்றும் கணிதவியலாளர்களில், ஆர்யபட்டா (கி.பி. 476-550) மிகவும் முக்கியமானவராக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளார். ஆர்யபாட்டியம், தசகிதிகசூத்திரம் மற்றும் ஆர்யஷ்டசதா போன்ற அவரது படைப்புகளில் சில நமக்கு அணுகக்கூடியவை.கிபி 476 இல் பிறந்த ஆரியபட்டா தனது 22வது வயதில் ஆரிய பட்டியம் என்ற ஒப்பற்ற விண்ணியல் நூலை எழுதினார். நாளந்தா பல்கலைக்கழகத்தில் கல்வி பயின்ற இவர் பின்னாளில் பல்கலைக்கழகத்திற்கு தலைவராகவும் ஆகினார். கிரேக்க விண்ணியல் கலைக்கு டாலமி போல் இந்திய விண்ணியல் கலைக்கு ஆரியபட்டர் பல அருட்கொடைகளை வழங்கியுள்ளார். ஆரியபட்டர் என்ற வானியல் கோட்பாடுகளை விளக்கக்கூடிய நூலே இந்த ஆரிய பட்டியம் ஆகும். ஆரியபட்டர் எழுதிய நூலான ஆரிய பட்டியம் நான்கு பிரிவுகளைக் கொண்டது. இந்த நூலை கவிதை வடிவத்தில் அவர் எழுதினார். முதல் பிரிவில் வானவியலில் அட்டவணைகள் பற்றியும் அளவு காணும் முறையையும் எழுதியுள்ளார். கணித பாடம், கணித முறைகள், வானவியல் தொடர்பான செய்திகளை காலக்கிரியா, கோளம் ஆகிய நூல்களில் எழுதியுள்ளார்.

ஆரியபட்டரின் அறிவியல் உண்மைகள் பின்வருமாறு பூமி உருண்டை வடிவமானது, அது தனது அச்சில் தானே சுழன்று கொண்டிருக்கிறது, அதனால் இரவுபகல் தோன்றுகிறது சந்திரன் இருள் தன்மை கொண்டது மேலும் அது சூரியனிடமிருந்து தான் ஒளி பெறுகிறது, சூரிய சந்திர கிரகணங்கள் பூமி மற்றும் சந்திரனின் உடைய நிழல்கள் படிவதால் ஏற்படுகிறது. இதன் மூலம் ராகு என்ற பாம்பு

குறிப்பு

விழுங்குவதால் தான் கிரகணம் ஏற்படுகிறது என்ற புராண நம்பிக்கை புறக்கணித்தார். பூமிதான் பிரபஞ்சத்தின் மையமாக விளங்குகிறது. வானவியல் பற்றிய கூற்றுகள் பழமைக் கருத்துகளுக்கு முரண்பட்டவையாகும். சூரிய சந்திர ஒளி கிரகணங்கள் பற்றிய உண்மை தத்துவத்தை விவரித்து கிரகணங்கள் சூரியனால் ஏற்படுவது அல்ல என்றும் பூமி மற்றும் நிலவின் நிழல் களால் ஏற்படும் என்றும் கூறினார். கோள் சுழற்சித் தத்துவத்தை விரிவாக்கி இயக்க நிலையை பற்றியும் கண்டறிந்தார்.

கணிதத்தை அறிவியலின் ஒரு தனிப் பாடமாகக் கருதியவர் இவரே. முதல் 9 எண்களின் இட மதிப்பின் முதன்மைக் கண்டுபிடிப்பு மற்றும் எண்கணிதக் கணக்கீடுகளை எளிதாக்கிய “பூஜ்ஜியத்தை“ பயன்படுத்தி, இந்தத் துறையில் ஒரு புரட்சியை ஏற்படுத்தியதே அவரது மிக முக்கிய சாதனையாகும். அவர் “பை“க்கு ஒரு மதிப்பைக் கொடுத்தார், 3.1416, அவருக்கு முன் பரிந்துரைத்ததை விட மிகவும் துல்லியமானது. சூரிய வருடத்தின் நீளத்தை 365.3586805 நாட்களாகக் கணக்கிட்டார். இது சமீபத்திய மதிப்பீடுகளுடன் குறிப்பிடத்தக்க வகையில் நெருக்கமாக உள்ளது.

பொருளின் நிழலைக் கொண்டு ஒருவகை அளவிடும் முறையை கூறியுள்ளார். இதுவே கிரகணங்களை கணக்கிட உதவியது. லட்சம் கோடியும் போன்ற மிகப் பெரிய எண்களை எழுத்துக்களால் சுருக்கமாக குறிப்பிடும் வகையில் ஆரியப்பட்டர் பயன்படுத்தினார். குறியீட்டு எண் கணிதத்தை பயன்படுத்திய முதல் இந்தியர் ஆரியபட்டர் தான். பலவகை அலகுகள் கொண்ட முக்கோணங்களின் கோணங்களை கணக்கிட 24 சைன்களில் மதிப்பீட்டையும் ஆரியப்பட்டர் முன்வைத்தார்.

ஆரியபட்டர் தம் இறுதிக்காலத்தில் ஆரியபட்டா சித்தாந்தம் என்ற நூலில் எழுதியதாக கூறப்படுகிறது இது அன்றாட விண்வெளி இயக்கங்களை அறிவதற்கும் பல்வேறு சடங்குகளை நிறைவேற்றுவதற்குரிய நல்ல நேரத்தை கணிப்பதற்கு பயன்பட்டது ஆரியரின் விண்ணியல் புள்ளிவிபரங்களின்படி தான் இன்றைய இந்திய பஞ்சாங்கம் கணிக்க படுவதாக கூறப்படுகிறது. லட்சமும் கோடியும் போன்ற மிகப்பெரிய எண்களை எழுத்துக்களால் சுருக்கமாக குறிப்பிடும் வகையை ஆரியப்பட்டர் பயன்படுத்தினார். குறி கணக்கியலை செயல்படுத்திய முதல் இந்திய ஆசிரியர் ஆரியபட்டர் ஆவார்.

ஆரியபட்டரின் நூல்கள் கிடைக்கப் பெறாதது ஒரு பேரிழப்பு ஆகும் எனினும் சில அறிஞர்களால் அவருடைய நூல்களில் இருந்து எடுத்தாளப்பட்ட பகுதிகள் கிடைக்கப்பெற்றுள்ளன. பதினோராம் நூற்றாண்டைச் சார்ந்த அல்பருனி என்ற முஸ்லீம் வரலாற்று அறிஞர் ஆரியபட்டரின் நூல்கள் எதனையும் காண முடியவில்லை என்றும் பிரம்மகுப்தர்அவரது நூல்களில் இருந்து எடுத்து காட்டியவைகளை மட்டுமே காண முடிகிறது என்றும் கூறியுள்ளார். ஆரியபட்டரின் அறிவியல் உண்மைகள் அரேபியர்களால் பெரிதும் போற்றப்பட்டன. அரேபியர்களின் ஆரியபட்டரை அர்ஜாபர் என்று அழைத்துள்ளனர். 1874 மேற்கத்திய அறிஞரான கெர்ன் என்பவர் கணக்கியல் கோட்பாடுகளைக் கொண்ட ஆரிய பட்டியம் எனும் நூலை வெளியிட்டார். இதுவே ஆரியப்பட்டரைப் பற்றி அறிய மிகவும் துணை செய்கின்றது. இத்தகைய வரலாற்றுப் புகழ்பெற்ற இந்திய விண்ணியல் வல்லுநரின் பெயரை ஆரியபட்டா என்று முதல் செயற்கைக் கோளுக்கு சூட்டி இந்திய அரசு அவருக்கு பெருமை சேர்த்திருக்கிறது.

3.4 வராகமிஹிரா

கிபி 499 இருக்கு அருகிலுள்ள ஒரு கிராமத்தில் பிறந்தவர் வராகமிகிரர். இரண்டாம் சந்திரகுப்தரின் அரசவைக் கவிஞராகவும் இருந்துள்ளார். மிகச்சிறந்த வானவியல் கணிதவியல் தத்துவ இயல் மேதை ஆவார். இவர் மேற்கத்திய வாழ்வியலைப் பற்றி முழுமையாக தெரிந்து வைத்திருந்தார் இவரே முதன் முதலாக வான நூல்களில் ஏற்றத்தாழ்வை எழுதியவர். இவரது எழுத்துக்களில் இருந்து கிபி ஆறாம் நூற்றாண்டில் இந்தியாவின் நிலை பற்றி நாம் தெரிந்து கொள்ளலாம். ஜோதிடக் கலையில் வல்லுநராகவிளங்க வேண்டுமென்றால் விண்ணியல் பற்றிய சரியான அறிவு இருக்க வேண்டும். விண்ணியல் அறிஞரான வராகமிகிரர் பூமி உருண்டை வடிவமானது என்ற ஆரியபட்டரின் கருத்தை ஏற்றுக் கொண்டாலும் அது தனது அச்சில் சுழல்கிறது என்ற கருத்தை ஏற்றுக்கொள்ளவில்லை. விண்ணில் உள்ள கிரகங்கள் பூமியை சுற்றி ஒரு சக்தி பிணைத்து வைத்திருப்பதாக நம்பினார். அந்த சக்திதான் பிற்காலத்தில் சர் ஐசக் நியூட்டனால் புவியீர்ப்பு விசை என

குறிப்பு

விளக்கப்பட்டது. மேலும் செடிகொடிகள், நீரியல் ,மண்ணியல் ஆகிய அறிவியல் பற்றிய சில உண்மைகளை வெளியிட்டுள்ளார்.

வராகமிகிரர் ஜோதிட கலைக்கு அதிக முக்கியத்துவம் கொடுத்தார். நட்சத்திரங்களும் கோள்களும் மனிதனது நடவடிக்கைகளையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன என்று நம்பினார். எனவே ஜோதிடரை கலந்து ஆலோசிக்காமல் எந்த முடிவும் எடுக்கக் கூடாது என்றார் .ஜோதிடர் இல்லாத அரசன் சூரியன் இல்லாத வானத்தை போன்றவன் என்ற வராகமிகிரர் சகுனங்களை மையமாக வைத்து இரண்டு முக்கிய நூல்களை எழுதினார் ஒன்று பிருகத் ஜாதகா, மற்றொன்று லகு ஜாதகா ஆகும். மேலும் பிருஹத் சம்ஹிதா என்ற நூலையும் எழுதியுள்ளார்.

பஞ்ச சித்தாந்தம்

வராஹமிகிரர் எழுதிய மிகச்சிறந்த நூல் பஞ்ச சித்தாந்தம் என்பதாகும். இது ஐந்து சித்தாந்தங்களை சுருக்கமாக கொண்டிருக்கிறது. இதில் முதல் மூன்று சித்தாந்தங்கள் ஒன்றுக்கொன்று மேம்பட்டவை. கடைசி மூன்றும் ஒன்றினும் ஒன்று குறைந்தவை. பைதாமாக அல்லது பிரம சித்தாந்தமே மிகவும் பழமையானது. இந்த நூல் மிகப் பழமையானதால் சிதைந்துள்ளது.ஆகையால் பிரம்மகுப்தர் போன்றவர்களால் பின்னாளில் இது புதுப்பிக்கப்பட்டது. இதில் வான்கோள்களின் இயக்கம் பற்றியும், சூரிய சந்திர கிரகணங்களின் காரணங்களையும் ,புவி மையத்தோடு நிலநடுகோட்டிலிருந்து குறுக்கே சூரியன் செல்லும் காலம், நிலநடுக்கோட்டில் இருந்து விலகி மிக அதிக தூரத்தில் செல்லும் காலம், சூரிய ஒளி மறையும் போதும் மின்னும் விண்மீன்கள், சில வானவியல் உபகரணங்கள், பஞ்சாங்க கணக்கீடுகள் இதிலும் பல விண்ணியல் செய்திகளும் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஜோதிடம் பற்றிய அவரது பணி, பிரஹத்சம்ஹிதா என்பது பல்வேறு அறிவுப் பிரிவுகளில் உள்ள தகவல்களின் கலைக்களஞ்சியமாகும். இந்நூலில் 106 அத்தியாயங்கள் உள்ளதால், இந்நூல் “சிறந்த தொகுப்பு“ என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்த புத்தகம் முழுக்க முழுக்க ஜோசியம் பற்றியது. பிருகத்சம்ஹிதை எல்லாப் பொருள்களையும் அடக்கியுள்ள ஒரு கலைக்களஞ்சியம் ஆகும். வாசனைப் பொருள்களிலிருந்து பூகம்பம், வான் நட்ச்சத்திரம், மழை

முதலான ஆராய்ச்சிகளை இந்த நூலில் காணலாம். வராகமிஹிரா வானவியலில் மிகவும் தேர்ச்சி அடைந்தவர் ஆவார்.சூரியன் உச்சிக்கு வரும் சமயம் பற்றி திருத்தமாக கணித்து வைத்துள்ளார். இவரது தந்தை ஆதித்ய தாஸர் இவருக்கு குருவாகவும் இருந்துள்ளார். கணிதத் துறையில் வரஹ்மிஹிரின் பங்களிப்புகள் பின்வருமாறு:சைன் அட்டவணைகள் ஆர்யபட்டரால் உருவாக்கப்பட்டன ஆனால் வராஹமிஹிரால் மேம்படுத்தப்பட்டன. பாஸ்கலின் முக்கோணத்தின் பதிப்பைக் கண்டுபிடித்தார்.அவர் முதல் 4×4 மாய சதுரத்தை உருவாக்கினார்.பைனோமியல் குணகங்களைக் கணக்கிட அவர் அதைப் பயன்படுத்தினார்.

3.5 பாஸ்கரா

மகாராஷ்டிராவில் கிபி 1114இல் பிறந்த பாஸ்கரா கணிதவியலில் சிறந்தவராக விளங்கினார். கணிதம் பற்றிய தமது கருத்துக்களை சுத்தாந்த சிரோமணி என்ற நூலில் விவரித்துள்ளார். இது நான்கு பிரிவுகளைக் கொண்டது. இதன் முதல் பிரிவிற்கு தமது மகள் லீலாவதியின் பெயரை வைத்துள்ளார். இதில் எண்ணியல் விளக்கங்களையும் கூறியுள்ளார். கொள்ளளவு, கூட்டல், கழித்தல், பெருக்கல், வகுத்தல், பரப்பு, கன அளவு போன்றவைகளை விவரித்துள்ளார். இரண்டாம் பிரிவில் குறியீட்டு கணிதம் பற்றிய விளக்கங்களை கொடுத்துள்ளார். பூஜ்யம் பற்றிய விளக்கங்களையும் குறிப்பிட்டுள்ளார். முதல் பிரிவான லீலாவதியை முகலாயப் பேரரசர் அக்பர் அபுல்பாசலைக் கொண்டு பாரசீகமொழியில் மொழிபெயர்க்கச் செய்தார். விண்ணியல் பற்றி காரணகுதூகலா என்ற நூலை எழுதியுள்ளார். தட்கலிககதி என்ற இவரது விண்ணியல் கோட்பாடு கிரகங்களின் இயக்கங்களை துல்லியமாக கண்டறிய உதவுகிறது. பண்டைய இந்திய கணக்கியல் பேரறிஞர்களின் இறுதியானவர் பாஸ்கரதான். இந்திய அரசு விண்ணில் ஏவிய இரண்டாவது செயற்கைக் கோளுக்கு பாஸ்கரா என்று பெயர் சூட்டியது.

அவர் ஆர்யபட்டாவின் எழுத்துக்கள் மற்றும் பல சுயாதீன படைப்புகள் பற்றிய விளக்கங்களை எழுதினார். அவரது எழுத்துக்களில், மஹாபாஸ்கர்யா, லகுபாஸ்கர்யா மற்றும் பாஷ்யா ஆகியவை நன்கு

அறியப்பட்டவை. லதா, பிரத்யும்னா மற்றும் விஜயநந்தின் போன்ற வேறு சில அறிஞர்கள், ஆர்யபட்டர் செய்தவற்றிற்கு மேலும் பங்களித்தனர், இறுதியில் வரஹ்மிஹிரா அதை உச்சத்திற்கு கொண்டு சென்றார்.

பாஸ்கராவின் மிக முக்கியமான கணித பங்களிப்பு ஒரு நிலை அமைப்பில் எண்களின் பிரதிநிதித்துவத்தைப் பற்றியது. இந்த வேலைக்கு ஏறக்குறைய 500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே முதல் நிலைப் பிரதிநிதித்துவங்கள் இந்திய வானியலாளர்களுக்குத் தெரிந்திருந்தன.இருப்பினும், இந்த எண்கள், பாஸ்கராவுக்கு முன், உருவங்களில் எழுதப்படவில்லை, ஆனால் வார்த்தைகள் அல்லது உருவகங்களில் எழுதப்பட்டன மற்றும் வசனங்களில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டன. உதாரணமாக, எண் 1 சந்திரன் என வழங்கப்பட்டது, ஏனெனில் அது ஒரு முறை மட்டுமே உள்ளது எண் 2 ஆனது இறக்கைகள், இரட்டையர்கள் அல்லது கண்களால் குறிக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் அவை எப்போதும் ஜோடிகளாக நிகழ்கின்றன் எண் 5 ஐம்புலன்களால் வழங்கப்பட்டது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும்

1. குப்தர் காலம் ஏன் பண்டைய இந்தியாவின் பாரம்பரிய காலம் அல்லது பொற்காலம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது?
2. ஆர்யபட்டாவின் குறிப்பிடத்தக்க கண்டுபிடிப்புகள் சிலவற்றைக் குறிப்பிடவும்.
3. இந்தியாவின் வானியல் அறிவியலின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுபவர் யார்?
4. ஆயுர்வேதத்தின்படி சரியான உடல் செயல்பாடுகளை பராமரிக்கும் ஐந்து காற்றுகள் (வாயு) எவை?

3.6 சீனஅறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

சீனாவும் இந்தியாவைப் போல் பழம் பெறும் பாரம்பரிய சிறப்பினைக் கொண்ட நாடு ஆகும். இந்தியாவில் சிந்து நதியைப் போல சீனாவில் பாய்ந்த ஹுவாங்கோ எனப்படும் மஞ்சள் நதியும் யாங்க்டிசி நதியும் சிக்கியாங் ஆறும் சீனாவை வளப்படுத்தி சீன நாகரிகம் வளர்ச்சி அடைய காரணமாக இருக்கின்றன. கிமு 1700 ஆம் ஆண்டு சீனாவை

ஆண்ட ஷாங் மரபினர் மற்றும் 1125 ஆண்டில் ஆண்ட சௌ மரபினர் ஆட்சி காலத்தில் சீன நாகரிகம் வளர்ச்சியுற்றது. சௌ மரபினர் காலத்தில்தான் சீனாவின் புகழ்பெற்ற தத்துவஞானி கன்பூசியஸ் லாவோட்சே போன்றோர் வாழ்ந்தனர். சீன நாகரிகத்தை சிறப்புற செய்ததில் கன்பூசியஸின் பங்கு மகத்தானது. கிமு 249 சின் மாநிலத்தைச் சேர்ந்த ஷி "ஹுவாங் டி என்பவர் சீனாவெங்கும் தன் ஆதிக்கத்தை நிலை நாட்டினார். இவரே சீனாவின் முதல் பேரரசர் கருதப்படுகிறார். சின் மாநிலத்தைச் சேர்ந்த இவரது மரபு சின் எனப்பட்டது. இதிலிருந்துதான் அவர் ஆட்சி புரிந்த நாடு சீனா என்ற பெயரினைப் பெற்றது. புகழ்பெற்ற சீனப் பெருஞ்சுவரை கட்டியவரும் இவர்தான். எனவே கிமு மூன்றாம் நூற்றாண்டில் இருந்தே சீனாவின் வரலாறு தொடங்குகிறது. பல்வேறு துறைகளில் குறிப்பிடத்தக்க தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் பண்டைய காலத்தில் நிகழ்ந்தன. கி.மு.221இல் சீனாவை ஒரு மையப்படுத்தப்பட்ட, நன்கு ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட மாநிலமாக மாற்றுவதற்கு தொழில்நுட்பத்தின் இந்த புதிய முன்னேற்றங்கள் பெரிதும் காரணமாக இருந்தன. பண்டைய உலகின் பிற பகுதிகளிலிருந்து சீனா தனது நாகரிகத்தை முற்றிலும் சுதந்திரமாகப் பேணுவதை உறுதிசெய்யும் பொருளாதாரத் திறனை அவர்கள் வழங்கினர், இதனால், அவர்கள் உருவாக்க உதவிய கலாச்சார அமைப்பைப் பாதுகாத்தனர். கட்டிடம், தகவல் தொடர்பு, ஹைட்ராலிக்ஸ் மற்றும் உலோகம் ஆகியவற்றில் மேம்பாடுகள் இருந்தன.

அரசவைப் பதிவேடுகளில் அறிவியல் செய்திகள்

சீன அரசவை பதிவேடுகளில் இருந்து பல்வேறு அறிவியல் செய்திகள் காணக்கிடைக்கின்றன. சான்றாக கிமு 1361இல் கிரகணம் நிகழ்ந்ததாக பதிவுசெய்யப்பட்டுள்ளது. கிமு 1600 இல் வானில் வால் நட்சத்திரங்கள் தோன்றியதாக குறித்து வைத்துள்ளனர். கிபி 634இல் வால்நட்சத்திரத்தின் வாழ் பகுதி சூரியனை நோக்கி இருக்கும் என்ற அறிவியல் உண்மையை கண்டுபிடித்துள்ளனர். திடீரென விண்ணில் தோன்றிய வெடிக்கும் நட்சத்திரங்கள் பற்றிய குறிப்புகளையும் அதில் காணலாம். இரவும் பகலும் சமமாக இருக்கும் நாட்கள் பற்றிய சரியான தகவலை அறிந்திருந்தனர். விண்மீன்கள் பற்றிய அட்டவணையை ஷி சென் என்ற சீனர் கி.மு.350இல் தயாரித்திருந்தார். சூரிய ஆண்டு 365.25

நாள் என்றும் சந்திரன் மாதம்29.5 என்றும் அறிந்திருந்தனர். எனினும் வாரத்திற்கு 10 நாட்கள் எனக் கணக்கிட்டனர். செவ்வாய் புதன் வியாழன் வெள்ளி சனி ஆகிய கிரகங்களை அறிந்திருந்தனர். அவைகளை பஞ்சபூதங்களாக கருதினர். நட்சத்திரங்களில் முறையான அட்டவணையை தொகுத்து வைத்திருந்தனர்.

கணிதம்

சீனர்கள் கணிதத்திலும் சிறந்து விளங்கினர். எண்களை எழுதுவதில் கிமு மூன்றாம் நூற்றாண்டிலேயே சீனர்கள் சிறந்த நிலையை அடைந்திருந்தனர். எண்களை எழுதும் முறையை எளிமையாக்கினர். பூஜ்ஜியத்தை ஒரு வெற்றிடம் விடுவதன் மூலம் குறிப்பிட்டனர். பெரிய எண்களைக் கூட்ட எளிமையாக குறிப்பிட்டனர். எண்களை குறிப்பிடவும் கணக்கிடவும் எண்ணிக்கையை பலகைகளை பயன்படுத்தினர். சீனர்கள் ஒற்றைப்படை எண்கள் அதிர்ஷ்டம் இல்லாதவை என்றும் இரட்டைப் படை எண்களை அதிர்ஷ்டம் வாய்ந்தவை என்றும் நம்பினர். பழைய கணிதம் அவர்களுக்கு தெரிந்திருந்தது. கணக்கிடும் கருவி கண்டுபிடித்தனர். ஒரு நீண்ட சதுர சட்டத்தில் மேலும் கீழுமாக கம்பிகளை வைத்து கட்டினர். ஒவ்வொரு கம்பிகளில் ஏழு சுற்று பருமனான உருண்டைகள் இருக்கும் இதனை கணக்கிடுவதற்கு பயன்படுத்தினர். சில கணக்குகளை பதிவு செய்ய நூல்களில் முடிச்சுகள் இடும் முறையைக் கையாண்டனர். சீனர்களின் பரர்கட்டை அபாகஸ் என்று அழைக்கப்பட்டது. சீனர்கள் அல்ஜீப்ராவில் அதிக நாட்டம் கொண்டிருந்தனர். பை என்ற குறியீட்டின் மதிப்பை துல்லியமாக கண்டறிந்தனர்.

ரசவாதம்

உலோகங்களை தங்கமாக மாற்றும் முறை ரசவாதம் என்று பெயர். பண்டைய சீனாவில் ரசவாதம் சிறப்புற்று விளங்கியது. மனிதனின் வாழ்நாளை நீடிக்கச் செய்யும் காயகல்ப கண்டுபிடிப்பதில் சீனர்களுக்கு உள்ள ஆர்வம் ரசவாத கலை வளர்ச்சிக்கு வித்திட்டது. இரசவாதத்தில் தலை சிறந்தவர் கோ ஹுங் ஆவார். அந்த அற்புத காயகல்ப சக்தியை தங்கத்திலிருந்து பெறமுடியும் என்று கருதியதால் தங்கம் உற்பத்தி செய்யும் திறன் வளர்ச்சி அடைந்தது. தாதுப் பொருட்களில் இருந்து பெறும் அமிலத்திற்கு காயகல்ப சக்தி உண்டு என்று தவறாக கருதினர்.

அதனால் அதனை உண்ட 17 க்கும் மேற்பட்ட சீனப் பேரரசர்கள் உயிரிழந்துள்ளனர். மேற்கத்திய நாடுகளிலும் இந்த ரசவாத மோகம் இருந்தது. ஆனால் அது நாளடைவில் வளர்ச்சிக்கு வழிவகுத்தது. ஆனால் சீனாவில் அவ்வாறு வேதியல் வளரவில்லை. பழங்கால சீன அரசர்கள் நீண்ட நாட்கள் வாழ விரும்பி இரசவாத முறையை ஊக்குவித்தனர்.

மருத்துவம்

பழங்கால சீனர்கள் மருத்துவத்துறையில் சிறந்து விளங்கினர். மருத்துவப் பட்டம் பெறுவதற்கு தேர்வு முறை இருந்தது. மருத்துவ பல்கலைக் கழகங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டன. சீன மருத்துவம் தொடக்ககாலத்தில் லாவோட்செயின் தாவோயிசக் கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் வளர்ச்சி அடைந்தது. அதன்படி இந்த உலகமே ஒன்றுக்கொன்று முரணான இரண்டு சக்திகளை அடிப்படையாகக் கொண்டது. ஒன்று பிரகாசமான ஈரமற்ற ஆண்மை தன்மை கொண்டது என்றும் மற்றொன்று இருளான ஈரமான பெண் தன்மை கொண்டது என்றும் கூறப்பட்டது. சீன மருத்துவர்கள் நாடித்துடிப்பை மட்டும் நம்பி இருக்காமல் நாக்கின் நிறம், வாய்துர்நாற்றம், இதயத்துடிப்பு ஆகியவற்றையும் கவனித்து பார்த்து தான் சிகிச்சை அளித்தனர், கிபி இரண்டாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த ஹுவதோ புகழ்பெற்ற பண்டைய சீன மருத்துவர் ஆவார். இவர் மயக்க மருந்து கொடுத்து பல அறுவை சிகிச்சைகளை வெற்றிகரமாக செய்தார். சீனா இந்த உலகிற்கு அளித்த முக்கிய மருத்துவ கொடை அக்குபஞ்சர் ஆகும். இந்த முறை சீனாவில் கிமு 5ஆம் நூற்றாண்டளவில் தோன்றியது. மனிதனுக்கும்உலகியல் பொருட்களுக்கும் இடையில் நெருங்கிய தொடர்பு இருக்கிறது என்ற அடிப்படையில்தான் இந்த மருத்துவமுறை தோன்றியது. உடலில் அதிகமாக இருக்கும் திரவங்களின் வெளியேற்றமும் அதனால் ஏற்படும் உடல்நலக் குறைவை போக்க தோளில் துளையிடும் முறைதான் அக்குபங்சர் முறையாகும். உடலில் 22 இடங்களில் அக்குபஞ்சர் முறையை செயல்படுத்தி குணப்படுத்த முடியும். பழங்கால சீன மருத்துவர்கள் ஒருவகையான மூலிகை இருப்பின் மூலமாக சில நோய்களை குணமாக்கினர். பருவ காலங்களில் நோய்கள் வருவதாக நம்பினர். வசந்தகாலத்தில் நரம்பு சம்பந்த நோய்களும் தலைவலியும்

கோடையில் தோல் சார்ந்த நோய்களும் இலையுதிர் காலத்தில் காய்ச்சலும் குளிர்காலத்தில் தோல் நோய்களும் வருவதாகக சீனர்கள் கருதினர்.

தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி

மண்பாண்டம் மற்றும் பீங்கான்கள்

பண்டைய கால சீனர்கள் மட்பாண்டம் தயாரிப்பதற்கு சிறந்த தொழில்நுட்ப அறிவைப் பெற்றிருந்தனர். மேலும் அழகிய வேலைப்பாடுகள் உடைய பீங்கான் பாத்திரம் செய்வதையும் அவர்கள் சிறந்து விளங்கினர். தொல்லியல் ஆய்வில் கிமு 2500 க்கும் மேற்பட்ட வண்ணம் பூசப்பட்ட வருடங்கள் பல கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. மிகவும் இலேசான பளபளப்புடன் கூடிய இந்த பீங்கான் பாத்திரங்கள் பழங்கால சீனத் தொழில்நுட்பத்தினை விளக்குகின்றன. அதுபோல சீனர்கள் பீங்கான் பாத்திரங்களில் செய்வதிலும் சிறந்து விளங்கினர். அவர்களின் பீங்கான் பாத்திரங்கள் காகிதத்தை போல் மெல்லியதாகவும் கண்ணாடியைப் போல் வழ வழப்பாகவும் இருந்தன. கிமு ஆறாம் நூற்றாண்டு காலத்தில் சீனர்கள் கண்ணாடி உற்பத்தி செய்யத் தொடங்கினர்.

வெடிமருந்து

சீனர்கள் இந்த உலகிற்கு அளித்த மிகப்பெரிய கொடை வெடி மருந்து ஆகும். அவருடைய கண்டுபிடிப்புகளில் தலை சிறந்த கண்டுபிடிப்பாக இது கருதப்படுகிறது. இந்த வெடிமருந்து கந்தகம், வெடி, உப்பு, கரி ஆகியவைகளை கலந்து வெடிமருந்து செய்யும் முறையை அவர்கள் அறிந்திருந்தனர்.

காகிதம் மற்றும் அச்சுக்கலை

இந்தியாவில் முதல் நூற்றாண்டில் பட்டினால் செய்த காகிதம் பயன்படுத்தப்பட்டது. அடுத்த நூற்றாண்டில் முறையான காகிதம் செய்யும் தொழில் நுட்பத்தின் படி காகிதம் செய்ய தொடங்கினார். மரப் பட்டை, சனல் ஆகியவற்றை கொண்டு காகிதம் செய்தனர் . காகிதம் செய்ததோடு மை தயாரிக்கும் நுட்பத்தையும் அறிந்திருந்தனர்.பாதரச சல்பேட் கலவையால் தயாரிக்கப்பட்ட மையைக் கொண்டு பட்டுத்துணியில் எழுதினர். கிபி மூன்றாம் நூற்றாண்டில் சீனாவில் பேப்பர்

கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பைன் மரத்தின் பசையில் இருந்து தயாரிக்கப்பட்ட நீல மை கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. தவிர சீனர்கள் இடையே நில படம் வரையும் கலை வளர்ச்சி அடைந்திருந்தது. கிபி 300 சீனர்கள் உலக வரைபடம் வரைவதில் நல்ல தேர்ச்சி பெற்றிருந்தனர்.

சீனர்கள் உலக மக்களுக்கு கற்றுக் கொடுத்த மற்றுமொரு தொழில்நுட்பவியல் அச்சுக்கலை ஆகும். சைலோகிராபிக் என்ற புதுமையான அச்சுப்பொரியை சீனர்கள் கண்டுபிடித்தனர். அதன் மூலம் பல நூல்களை அவர்கள் அச்சிட்டனர். ஒரு லட்சம் பிரதிநிதிகளைக் கொண்ட நூலகமும் அரசர்களால் ஏற்படுத்தப்பட்டது.

திசை காட்டும் கருவி

காந்த ஊசியை கொண்டு இவர்கள் திசை காட்டும் கருவி கண்டுபிடித்தனர். இது சீனர்கள் அறிவியல் தொழில்நுட்பத்துறையில் சிறந்து விளங்கினர் என்பதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும் கிமு மூன்றாம் நூற்றாண்டிலேயே சீனர்கள் திசைகாட்டும் கருவியை கண்டறிந்திருந்தனர். ஆனால் ஐரோப்பியர்கள் 15ஆம் நூற்றாண்டில்தான் அதனைக் கண்டறிந்தனர்.

மெருகு மற்றும் சாயத்தொழில்

பண்டைய சீனாவில் மெருகு மற்றும் சாய தொழில்கள் சிறந்து விளங்கின. ரூஸ்வெர்நிசிபெரா என்ற ஒருவகை மரத்தில் இருந்து சேகரிக்கப்பட்ட பசையைக் கொண்டு மெருகு தயாரித்து மண் பீங்கான் பாண்டங்கலுக்கு மெருகு ஏற்றினர். மேலும் துணி உற்பத்தியில் முன்னோடிகளாக விளங்கினர். சைனா சில்க் என்பது மிகவும் பிரசித்தி பெற்றதாகும். கிரேக்கர்களும் ரோமானியர்களும் சீனாவில் செய்யப்பட்ட துணிகள் மீது அதிக விருப்பம் கொண்டிருந்தனர். துணியில் சாயம் சேர்த்தனர் பல நிறங்களில் அழகிய ஓவியங்களை ஆடைகளில் வரைந்தனர்.

கலை கட்டிடக்கலை

பழங்கால சீன கட்டிடங்கள், கற்கள், மரம், செங்கல் மற்றும் களிமண் ஆகியவைகளால் கட்டப்பட்டன. கட்டிடத் தொழில் நுட்பத்திலும் சீனர்கள் சிறந்து விளங்கினர். சீனப்பெருஞ்சுவர் கட்டிடக்கலைக்கு சிறந்த உதாரணமாக திகழ்கிறது. இது உலகின் மிக நீளமான சுவர் ஆகும்.

இதன் நீளம் 2410 கிலோமீட்டர் ஆகும். சீனாவின் வடமேற்கு பகுதியில் இருந்து படையெடுத்து வரும் முரட்டு இனத்தவரிடம் இருந்து சீனாவை பாதுகாப்பதற்கு பேரரசன் ஷிஃஹுவாங் கட்டிய மதில் சுவர் உலக அதிசயங்களில் ஒன்றாக கருதப்படுகிறது. சீனப் பெருஞ்சுவரின் உயரம் 8 மீட்டர் ஆகும். ஒவ்வொரு 200 மீட்டர் இடைவெளியில் 1 முதல் 11 மீட்டர் உயரமுடைய சிறு கோபுரங்கள் கட்டப்பட்டுள்ளன. சுவரின் அடிப்பகுதி அகலமாகவும் மேற்பகுதியின் அகலம் 5 மீட்டர் இடைவெளியில் மண் செங்கல் கருங்கல் ஆகியவற்றை நிரப்பி அதேபோல் செய்துள்ளனர். சுவரின் மேல் உள்ள பாதை குதிரை வீரர்கள் செல்வதற்கு ஏற்றவாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சீனப்பெருஞ்சுவர் பல்வேறு அரச வம்சங்களின் ஆட்சியில் பல ஆண்டுகளாக கட்டப்பட்டது. நூறு ஆண்டுகளுக்கும் அதிகமாக ஆனதாக கருதப்படுகிறது. இவற்றின் சில பகுதிகள் கிமு நான்காம் நூற்றாண்டிலேயே எழுப்பப்பட்டன. ஷிஃஹுவாங் என்பவர் தனித்தனியே நின்ற சுவர்களை இணைக்கும் இணைப்பு சுவர்களைக் கட்டினார். சூய் மரபு காலத்தில் சீனப் பெருஞ்சுவரின் நீளம் மேலும் விரிவு படுத்தப்பட்டது. மிகப்பெரிய விரிவு மிங் வம்ச காலத்தில் நிகழ்ந்தது. சீன நாகரிகத்தில் கல் மற்றும் வெண்கலத்தால் ஆன பல சிலைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. டாங் வம்சத்தை சேர்ந்த தெய்வங்களை சித்தரிக்கும் பல சிற்பங்கள் உள்ளன. மேலும் நடன மங்கையர், போர்வீரர்கள் ஆகியோரின் சித்திரங்களும் அந்த காலத்திய ஆடைகளையும் அலங்காரங்களையும் பற்றி அறிய உதவுகின்றன. இந்த கலைநயமிக்க சிற்பங்கள் மக்களின் மத நம்பிக்கைகளையும், விளையாட்டு, போர்க்களங்கள் ஆகிய காட்சிகளையும் பிரதிபலிப்பதாக அமைந்துள்ளன.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சரிபார்க்கவும்

5. சீனப் பெருஞ்சுவரைக் கட்டியவர் யார்?
6. புகழ்பெற்ற பண்டைய சீன மருத்துவர் யார்?

3.7 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. விஞ்ஞானம் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றம் இந்த காலகட்டத்தின் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க அம்சமாகும். குப்த

ஆட்சியாளர்களின் ஆதரவின் காரணமாக, நாடு கல்வி, அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம், கலை மற்றும் கட்டிடக்கலை போன்ற பல்வேறு துறைகளில் புகழ்பெற்ற அறிஞர்களை உருவாக்கியது. இந்த காலகட்டத்தில் அவர்கள் தங்கள் உயரத்தின் உச்சத்திற்கு உயர்ந்தனர். எனவே, குப்தர்களின் காலம் பண்டைய இந்தியாவின் பாரம்பரிய காலம் அல்லது பொற்காலம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

2. கணிதத்தை அறிவியலின் ஒரு தனிப் பாடமாகக் கருதியவர் ஆர்யபட்டா. முதல் 9 எண்களின் இட மதிப்பின் முதன்மைகளைக் கண்டுபிடித்ததும், கணிதக் கணக்கீடுகளை எளிமையாக்கி, இந்தத் துறையில் புரட்சியை ஏற்படுத்திய 'பூஜ்ஜிய'த்தைப் பயன்படுத்துவதும் அவரது மிக முக்கியமான சாதனையாகும். அவர் "பை"க்கு ஒரு மதிப்பைக் கொடுத்தார், 3.1416, அவருக்கு முன் பரிந்துரைத்ததை விட மிகவும் துல்லியமானது. சூரிய வருடத்தின் நீளத்தை 365.3586805 நாட்களாகக் கணக்கிட்டார்.

3. ஆர்யபட்டா இந்தியாவின் வானியல் அறிவியலின் தந்தை என்று அறியப்படுகிறார்.

4. பின்வரும் ஐந்து காற்றுகள் (வாயு) உடல் செயல்பாடுகளை பராமரித்தன:

(i) உதானா (தொண்டையில் இருந்து வெளிப்பட்டு பேச்சை உண்டாக்குகிறது)

(ii) பிராணன் (இதயத்தில் மற்றும் சுவாசம் மற்றும் உணவை விழுங்குவதற்கு பொறுப்பு)

(iii) சமனா (வயிற்றில் நெருப்பை மூட்டுவது, உணவைச் சமைத்து, செரிக்கச் செய்து, செரிக்கக்கூடிய மற்றும் செரிக்க முடியாத பாகங்களாகப் பிரிக்கிறது)

(iv) அபானா (வயிற்றில் மற்றும் வெளியேற்றம் மற்றும் இனப்பெருக்கத்திற்கு பொறுப்பு)

(v) வியானா (இரத்தம் மற்றும் உடலின் இயக்கத்தை ஏற்படுத்தும் பொதுவாக செயலிழந்த காற்று)

5. சீனாவை பாதுகாப்பதற்கு பேரரசன் ஷி"ஹவாங் கட்டிய மதில் சுவர் உலக அதிசயங்களில் ஒன்றாக கருதப்படுகிறது

6. கிபி இரண்டாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த ஹுவதோ புகழ்பெற்ற பண்டைய சீன மருத்துவர் ஆவார்.

குறிப்பு

3.8 சுருக்கம்

- இந்தியாவில் கிமு 3000 ஆண்டளவில் சிந்து சமவெளி பகுதியில் சிறந்ததொரு நாகரிகம் செழித்து வளர்ந்தது.

- ஹரப்பா, மொஹெஞ்சாதரோ போன்ற இடங்களில் அகழ்வாய்வு செய்த போது அங்கு திட்டமிட்டுக் கட்டப்பட்ட நகரங்கள் இருந்தன.

- சுட்ட செங்கற்களால் கட்டப்பட்ட வீடுகள், குடிநீர் வசதிகள், பாதாள சாக்கடை திட்டம், துணி நெசவு, உலோக சிற்பங்கள் போன்றவை அவர்கள் அறிவியல் அறிவிற்கு சான்று பகர்கின்றன.

- குப்தப் பேரரசின் கீழ் இந்தியா அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தில் விரிவான சாதனைகளை கண்டது.

- இந்த சகாப்தத்தின் சிறப்பம்சங்கள் இயங்கியல், இலக்கியம், தர்க்கம், கணிதம், வானியல், பொறியியல், கலை, மதம் மற்றும் தத்துவம் ஆகியவற்றில் சாதனைகள்படைக்கப்பட்டன.

- குப்தர் காலத்தில் உலோகவியல், வேதியியல் மற்றும் இயற்பியல் ஆகியவையும் வளர்ந்தன.

- ஆரியர்களின் வேதங்களில் பண்டைய இந்திய மருத்துவ முறைகள் பற்றிய குறிப்புகள் காணப்படுகின்றன. வாயு, பித்தம் ஆகியவை தான் உடல் பிணிகளுக்கு காரணம் எனக் கருதினர்.

- குப்தர் காலத்தின் குறிப்பிடத்தக்க வானியலாளர்கள் மற்றும் கணிதவியலாளர்களில், ஆர்யபட்டா (கி.பி. 476-550) மிகவும் முக்கியமானவராக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளார்.

- பூமி உருண்டை வடிவமானது, அது தனது அச்சில் தானே சுழன்று கொண்டிருக்கிறது, அதனால் இரவுபகல் தோன்றுகிறது சந்திரன் இருள் தன்மை கொண்டது.

- மேலும் அது சூரியனிடமிருந்து தான் ஒளி பெறுகிறது, சூரிய சந்திர கிரகணங்கள் பூமி மற்றும் சந்திரனின் உடைய நிழல்கள் படிவதால் ஏற்படுகிறது.

- இதன் மூலம் ராகு என்ற பாம்பு விழுங்குவதால் தான் கிரகணம் ஏற்படுகிறது என்ற புராண நம்பிக்கை புறக்கணித்தார்.

- கணிதத்தை அறிவியலின் ஒரு தனிப் பாடமாகக் கருதியவர் இவரே.

- முதல் 9 எண்களின் இட மதிப்பின் முதன்மைக் கண்டுபிடிப்பு மற்றும் எண்கணிதக் கணக்கீடுகளை எளிதாக்கிய “பூஜ்ஜியத்தை“ பயன்படுத்தி, இந்தத் துறையில் ஒரு புரட்சியை ஏற்படுத்தியதே அவரது மிக முக்கிய சாதனையாகும்.

- வரலாற்றுப் புகழ்பெற்ற இந்திய விண்ணியல் வல்லுநரின் பெயரை ஆரியபட்டா என்று முதல் செயற்கைக் கோளுக்கு சூட்டி இந்திய அரசு அவருக்கு பெருமை சேர்த்திருக்கிறது.

- வராகமிகிரர் ஜோதிட கலைக்கு அதிக முக்கியத்துவம் கொடுத்தார். நட்சத்திரங்களும் கோள்களும் மனிதனது நடவடிக்கைகளையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன என்று நம்பினார்.

- வராஹமிகிரர் எழுதிய மிகச்சிறந்த நூல் பஞ்ச சித்தாந்தம் என்பதாகும். இது ஐந்து சித்தாந்தங்களை சுருக்கமாக கொண்டிருக்கிறது. இதில் முதல் மூன்று சித்தாந்தங்கள் ஒன்றுக்கொன்று மேம்பட்டவை.

- மகாராஷ்டிராவில் கிபி 1114இல் பிறந்த பாஸ்கரா கணிதவியலில் சிறந்தவராக விளங்கினார்.

- கணிதம் பற்றிய தமது கருத்துக்களை சுத்தாந்த சிரோமணி என்ற நூலில் விவரித்துள்ளார். இது நான்கு பிரிவுகளைக் கொண்டது.

- கிமு 1700 ஆம் ஆண்டு சீனாவை ஆண்ட ஷாங் மரபினர் மற்றும் 1125 ஆண்டில் ஆண்ட சௌ மரபினர் ஆட்சி காலத்தில் சீன நாகரிகம் வளர்ச்சியுற்றது.

- சௌ மரபினர் காலத்தில்தான் சீனாவின் புகழ்பெற்ற தத்துவஞானி கன்பூசியஸ் லாவோட்சே போன்றோர் வாழ்ந்தனர்.

- சீன அரசவை பதிவேடுகளில் இருந்து பல்வேறு அறிவியல் செய்திகள் காணக்கிடைக்கின்றன.

- சான்றாக கிமு 1361இல் கிரகணம் நிகழ்ந்ததாக பதிவுசெய்யப்பட்டுள்ளது.

- சீனர்கள் கணிதத்திலும் சிறந்து விளங்கினர். எண்களை எழுதுவதில் கிமு மூன்றாம் நூற்றாண்டிலேயே சீனர்கள் சிறந்த நிலையை அடைந்திருந்தனர்.

- எண்களை எழுதும் முறையை எளிமையாக்கினர்.

- பண்டைய சீனாவில் ரசவாதம் சிறப்புற்று விளங்கியது. மனிதனின் வாழ்நாளை நீடிக்கச் செய்யும் காயகல்ப கண்டுபிடிப்பதில் சீனர்களுக்கு உள்ள ஆர்வம் ரசவாத கலை வளர்ச்சிக்கு வித்திட்டது.

- பண்டைய கால சீனர்கள் மட்பாண்டம் தயாரிப்பதற்கு சிறந்த தொழில்நுட்ப அறிவைப் பெற்றிருந்தனர். மேலும் அழகிய வேலைப்பாடுகள் உடைய பீங்கான் பாத்திரம் செய்வதையும் அவர்கள் சிறந்து விளங்கினர்.

- இந்தியாவில் முதல் நூற்றாண்டில் பட்டினால் செய்த காகிதம் பயன்படுத்தப்பட்டது. அடுத்த நூற்றாண்டில் முறையான காகிதம் செய்யும் தொழில் நுட்பத்தின் படி காகிதம் செய்ய தொடங்கினார்.

- இந்தியாவில் முதல் நூற்றாண்டில் பட்டினால் செய்த காகிதம் பயன்படுத்தப்பட்டது. அடுத்த நூற்றாண்டில் முறையான காகிதம் செய்யும் தொழில் நுட்பத்தின் படி காகிதம் செய்ய தொடங்கினார்.

- காந்த ஊசியை கொண்டு இவர்கள் திசை காட்டும் கருவி கண்டுபிடித்தனர். இது சீனர்கள் அறிவியல் தொழில்நுட்பத்துறையில் சிறந்து விளங்கினர் என்பதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

- பழங்கால சீன கட்டிடங்கள், கற்கள், மரம், செங்கல் மற்றும் களிமண் ஆகியவைகளால் கட்டப்பட்டன.

- கட்டிடத் தொழில் நுட்பத்திலும் சீனர்கள் சிறந்து விளங்கினர். சீனப்பெருஞ்சுவர் கட்டிடக்கலைக்கு சிறந்த உதாரணமாக திகழ்கிறது.

- பண்டைய சீனாவில் மெருகு மற்றும் சாய தொழில்கள் சிறந்து விளங்கின.

- ரூஸ்வெர்நிசிபெரா என்ற ஒருவகை மரத்தில் இருந்து சேகரிக்கப்பட்ட பசையைக் கொண்டு மெருகு தயாரித்து மண் பீங்கான் பாண்டங்கலுக்கு மெருகு ஏற்றினர்.

- சீன நாகரிகத்தில் கல் மற்றும் வெண்கலத்தால் ஆன பல சிலைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. டாங் வம்சத்தை சேர்ந்த தெய்வங்களை சித்தரிக்கும் பல சிற்பங்கள் உள்ளன.

3.9 முக்கிய வார்த்தைகள்

கால்நடை அறிவியல்: இது வீட்டு மற்றும் காட்டு விலங்குகளின் ஆரோக்கியத்தைப் பாதிக்கும் நோய்களைத் தடுப்பது, கட்டுப்படுத்துதல், கண்டறிதல் மற்றும் சிகிச்சை செய்தல் மற்றும் மக்களுக்கு விலங்கு நோய்கள் பரவுவதைத் தடுப்பது ஆகியவற்றைக் கையாள்கிறது.

ஹைட்ராலிக்ஸ்: இது நீர் மற்றும் பிற திரவங்களைப் பற்றிய அறிவியல் ஆய்வு ஆகும். இந்த ஆய்வு முக்கியமாக இயந்திர சக்திகளின் செல்வாக்கின் கீழ் திரவங்களின் நடத்தை மீது கவனம் செலுத்துகிறது.

புவியியல் வல்லுநர்: புவியியலைப் பயிற்சி செய்பவர். புவியியல் என்பதன் பொருள் கோடுகள் மற்றும் உருவங்கள் அல்லது புவியியல் அம்சங்கள் மூலம் கணிப்பு செய்வது ஆகும்.

நிலப்பிரபுத்துவம்: இது இடைக்காலத்தில் ஐரோப்பாவில் இருந்த ஒரு சமூக அமைப்பாகும், இதில் மக்கள் தங்களுக்குப் பாதுகாப்பையும் பதிலுக்கு நிலத்தைப் பயன்படுத்துவதையும் வழங்கிய பிரபுக்களுக்காக வேலை செய்து போராடினர்.

கிளெப்சிட்ரா: இது நீர் கடிகாரம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒரு பழங்கால கருவியாகும், இது படிப்படியாக நீரின் ஓட்டத்தால் நேரத்தை அளவிட பயன்படுகிறது.

3.10 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுவிடை வினாக்கள்

1. இந்தியாவில் குப்தர் காலத்தில் ஏற்பட்ட குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றங்கள் குறித்து ஒரு சிறு குறிப்பை எழுதவும்.

2. பின்வருவனவற்றில் சிறு குறிப்புகளை எழுதவும்:

(அ) ஆர்யபட்டரின் பங்களிப்பு (ஆ) வராஹமிஹிரரின் பங்களிப்பு

(உ) பாஸ்கராவின் பங்களிப்பு.

3. வானியல் துறையில் சீன வானியலாளர்களின் முக்கிய சாதனைகள் என்ன?

நெடுவிடை வினாக்கள்

1. பண்டைய இந்தியாவில் குப்தர்கள் காலம் ஏன் பொற்காலம் என அழைக்கப்படுகிறது?

2. சீனர்களின் அறிவியல் சாதனைகளைப் பட்டியலிடுக.

3.11 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.

2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

தொகுதி II

நவீன அறிவியலின் பிறப்பு மற்றும் ஐரோப்பாவில் தொழில்நுட்பம் (15 மற்றும் 16 ஆம் நூற்றாண்டுகள்)

குறிப்பு

அலகு - IV

இடைக்கால ஐரோப்பாவில் அறிவியல் முன்னேற்றம் - ரோஜர் பேகன்- நவீன அறிவியலின் பிறப்பு - மறுமலர்ச்சி விஞ்ஞானிகள் - கோப்பர்நிக்கஸ் -கெப்ளர்

4.0 அறிமுகம்

கிபி 476இல் ரோமானியப் பேரரசின் வீழ்ச்சியிலிருந்து கிபி 1453 இல் கான்ஸ்டாண்டிநோபிள் நகரை துருக்கியர் கைப்பற்றும் வரையிலான காலத்தை இடைக்காலம் என்று அழைப்பர். இந்த இடைக்காலத்தில் பண்டைய கிரேக்க ரோமானிய பண்பாடுகள் புறக்கணிக்கப்பட்டன. கிறிஸ்தவ திருச்சபையின் ஆன்மீகக் கோட்பாடுகள் போற்றப்பட்டன.

ஆக்கரீதியிலான படைப்புகளை தூண்டும் சிந்தனை மற்றும் கற்பனை திறன்கள் பின்னுக்குத் தள்ளப்பட்டன. திருச்சபையின் போதனைகளை எந்த மறுப்பும் இன்றி அப்படியே ஏற்றுக்கொள்ளும் மனோபாவம் வளர்க்கப்பட்டது. திருச்சபை போதனைகளுக்கு புறம்பான அனைத்து அறிவியல் கருவிகளும் தடைசெய்யப்பட்டன. எனவே அறிவியல் வளர்ச்சியை பொருத்தவரை இடைக்காலமானது இருண்ட காலம் என அழைக்கப்பட்டது. இந்த இடைக்காலத்தில் அறிவொளி முற்றிலும் மறைந்துவிடவில்லை .பேரரசர் ஜஸ்டியனின் சட்டத்தொகுப்பு ஷார்லமனின் பள்ளிகளும் கிறிஸ்தவ ஆலயங்களின் பணிகளும் அந்த ஒளியை முற்றிலும் அழிந்து விடாமல் பார்த்துக் கொண்டன. இடைக்காலத்தின் பிந்திய பகுதியில் நிகழ்ந்த பல சமூக பொருளியல் மாற்றங்கள் அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு வித்திட்டன. இடைக்காலத்தின் பிற்பகுதியில் அதாவது 12 ஆம் நூற்றாண்டில் ஐரோப்பிய அறிவியல் தொழில் நுட்பவியல் கலைகள் வளரத் தொடங்கின.

4.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- இடைக்கால ஐரோப்பாவில் அறிவியல் திட்டத்தை விவரித்தல்
- நவீன அறிவியலின் பிறப்பை விளக்குதல்
- அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையில் ரோஜர் பேகன் மற்றும் கெப்லரின் முக்கிய பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதித்தல்

4.2 இடைக்கால ஐரோப்பாவில் அறிவியல் முன்னேற்றம்

இடைக்காலத்தின் பிற்பகுதியில் அறிவியல் வளர்ச்சி ஐரோப்பாவில் உச்சக்கட்டத்தை அடைந்தது. பைசாண்டிய பேரரசர்களான ஆறாம் லியோ, ஏழாம் கான்ஸ்டன்டைன் விண்ணியல் அறிவியலுக்கு முக்கிய பங்காற்றினர். புனித ரோமானியப் பேரரசர் இரண்டாம் பிரடரிக் இடைக்கால மன்னர்களுள் முற்போக்கு சிந்தனை மிக்கவராய் இருந்தார். அவரது அரசவையில் அறிஞர் பெருமக்கள் குழுமியிருந்தனர். அரேபிய எண் மானம் முறை ஐரோப்பாவில் பரவ காரணமாய் இருந்தவர் இவரே. சமய தத்துவங்களை கற்பிக்க சமய குருமார்களால் தோற்றுவிக்கப்பட்ட

கல்வி நிலையங்கள் பல்கலைக்கழகங்கள் வளர்ச்சியுற்றன. சான்றாக கிபி பத்தாம் நூற்றாண்டில் பிரான்சில் நிறுவப்பட்ட குளுனி என்ற மடாலயம் உயர் கல்வி நிலையமாக வளர்ச்சியுற்றது. இங்கு சமயத் தத்துவங்களோடு மருத்துவம், விண்ணியல் போன்ற பாடங்களும் கற்றுக் கொடுக்கப்பட்டன. வணிக வளர்ச்சி பொருளியல் முன்னேற்றத்திற்கும் பொருளியல் முன்னேற்றம் அறிவியல் வளர்ச்சிக்கும் வழிவகுத்தது. வணிகர்கள் பணிகளுக்கும் முக்கிய வணிக மையங்களும் செல்வதால் பிறநாட்டு அறிவியல் விதிகளை கண்டு கற்று தங்கள் நாட்டிற்கு அவற்றை பரப்பிட உறுதுணையாக இருந்தனர்.

முஸ்லிம்கள் ஆதிக்கத்தில் உள்ள கிறிஸ்தவ சமய புண்ணிய பூமியான பாலஸ்தீனத்தை மீட்க ஐரோப்பிய கிறிஸ்தவ அரசுகள் நடத்திய படையெடுப்புகள் சிலுவைப்போர்கள் எனப்படுகின்றன. படையெடுப்புகள் காரணமாக ஐரோப்பிய மன்னர்களும் வீரர்களும் ஆசிய நாடுகளை நேரடியாக காணும் வாய்ப்பினை பெற்றனர். அவர்களை எதிர்த்து போரிட்டு இஸ்லாமியர்கள் இந்தியா சீனா போன்ற பழம்பெரும் பண்பாட்டு சிறப்புமிகு நாடுகளோடு கொண்ட தொடர்பு காரணமாக அறிவியலில் வெகுவாக முன்னேறி இருந்தனர். இஸ்லாமியர்களிடம் இருந்து ஐரோப்பியர்கள் கீழைநாட்டு அறிவுக் கருவூலங்களை அறிந்துகொண்டனர். வேதியல், விண்ணியல், மருத்துவம் ஆகிய அறிவியல் கலைகள் அறிமுகமாயின. அறிவியல் முறைப்படி குறிக்கணக்கியல், எண்மானமுறைஆகியவற்றைக் கற்றுக் கொண்டனர். திசைகாட்டும் கருவி, காகிதம் செய்யும் முறை ஆகிய தொழில் நுட்பங்களையும் அறிந்து கொண்டனர். இறுதியாக வெடிமருந்தின் பயனையும் அறிந்து கொண்டனர்.

கிபி 9 மற்றும் 10 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அரேபியர் கிரேக்கம் மற்றும் கீழை நாட்டு அறிவியல் நூற்களை மொழிபெயர்த்தது போல் கிபி 12ஆம் பதிமூன்றாம் நூற்றாண்டில் ஐரோப்பியர் அரேபிய, அறிவியல் நூற்களை மொழிபெயர்க்கத் தொடங்கினர். ஸ்பெயினில் உள்ள டொலடோ என்ற இடம் இஸ்லாமிய கல்வி மையமாக விளங்கியது. இதன் வழியாக ஐரோப்பாவிற்கு அறிவியல் கருத்துக்கள் பரவியது. ஆர்ச் பிஷப் ரேமான்ட் என்பவர் முறையான மொழிபெயர்ப்பிற்கு ஏற்பாடு செய்தார். அதன் பயனாக பல அரேபிய அறிவியல் நூற்கள் லத்தீன் மொழியில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டன. ஐரோப்பிய நாடுகளில் ஒன்றான

ஸ்பெயின் நாடு கிபி எட்டாம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் இஸ்லாமிய ஆதிக்கத்தின் கீழ் வந்தது. அவ்வாதிக்கம் கிபி 15ஆம் நூற்றாண்டு வரை நீடித்தது .அதன்விளைவாக ஸ்பெயின் அறிவியலிலும் பண்பாட்டிலும் சிறந்து விளங்கியது. அங்குள்ள புகழ்பெற்ற கார்டோவா பல்கலைக்கழகம் ஐரோப்பிய மாணவர்களை பெரிதும் ஈர்த்தது. ஸ்பெயின் வழியாக பிற ஐரோப்பிய நாடுகளுக்கு குறிப்பாக இத்தாலிக்கு அறிவியல் கலைகள் எளிதில் பரவின. காகிதம் தயாரித்தல், அச்சுக்கலை போன்ற அறிவியல் நுட்பங்களும் வெகுவாக பரவின.

4.3 ரோஜர் பேகன்

ரோஜர் பேகனின் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க தத்துவ சாதனைகள் கணிதம், இயற்கை அறிவியல் மற்றும் மொழி ஆய்வுகள் ஆகிய துறைகளில் இருந்தன. இக்கால அறிவியல் அறிஞர்களும் தலைசிறந்தவர் ரோஜர் பேகன்ஆவார். இவர் இடைக்காலம் தற்காலமாக மறுமலர்ச்சி அடைய காரணமாக இருந்தார். அவர் தற்கால அறிவியலின் தந்தை என போற்றப்படுகிறார். இங்கிலாந்தில் 1220 ஆம் ஆண்டு பிறந்த இவர் ஆக்ஸ்போர்டில் கல்வி பயின்றார். 1240 இல் பாரிஸ் பல்கலைக்கழகத்தில் தத்துவ ஆசிரியராக பொறுப்பேற்றார். அரிஸ்டாட்டிலின் கோட்பாடுகளை படித்தறிந்த இவர் பல்கலைக்கழகத்தில் ஒரு சிறந்த விரிவுரையாளராக அறியப்பட்டார். அதன் மூலம் அவருக்கு பல சிறந்த மாணவர்கள் கிடைத்தனர். 1252 இல் பிரான்சிஸ்கன் துறவற சபையில் சேர்ந்தார். சமய நம்பிக்கையும் திருச்சபை ஆதிக்கமும் மிகுந்த அக்காலத்தில் ஒரு துறவற அமைப்பிலிருந்து கொண்டு அறிவியல் ஆய்வில் ஈடுபடுவது ஒரு பாவமான செயலாக கருதப்பட்டது .அரிஸ்டாட்டில் சிந்தனைகளும் கருத்துக்களும் கடவுள் விரோத கொள்கைகளை கருதப்பட்டன. எனவே பாரிசில் அவர் பணியாற்றிய காலத்தில் ஒரு கைதி ஆகவே அவர் நடத்தப்பட்டார். ஆய்வுக்கான நூல்கள் கருவிகள் கூட அவருக்கு மறுக்கப்பட்டன. ஏனெனில் இடைக்காலம் காலம் மதவாதிகளின் காலமாகும். திருச்சபை மனிதனின் எண்ணங்கள் மீது ஆதிக்கம் கொண்டு அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு தடையாக இருந்தது.

இடைக்காலத்தில் எழுந்த பல்வேறு இடையூறுகளுக்கு மத்தியில் அவர் ஓபஸ் மாஜஸ் என்ற நூலை எழுதினார். 1272 இல் இங்கிலாந்து திரும்பிய அவர் தம் நூலில் சமய விரோத கருத்துக்களை கூறியுள்ளார் என குறிப்பிடப்பட்டு சிறையில் அடைக்கப்பட்டார். விடுதலைக்குப் பின் அவர் இரண்டு ஆண்டுகள் உயிர் வாழ்ந்தார்.ரோஜர் பேகன் இறந்து 500 ஆண்டுகளுக்கு பின் ஐரோப்பிய சமூகத்தில் அவரது கருத்துக்கள் மிகப் பெரிய தாக்கத்தை ஏற்படுத்தின. 1753 இல் தான் அவரது ஓபஸ் மாஜஸ் முழுமையான நூலாக வெளியிடப்பட்டது. அவரது அறிவியல் கருத்துக்கள் பல கண்டுபிடிப்புகளுக்கு வழிவகுத்தன. அவர் பரிசோதனை செய்து பார்க்கும் உரிமையை மிகவும் வலியுறுத்தினார். மனித உணர்வு அறிவியலாளர்கள் என்றென்றும் பரிசோதனை செய்து பார்த்துக் கொண்டே இருப்பர், அனுபவ அறிவின் மூலம்எடுக்கும் முடிவின் முன் வலிமையான வாதங்கள் தோற்றுப் போகும் என்று கூறினார். சமயங்களின் வாக்குகளை உண்மை என நிருபிப்பது மறுப்பதோ ஆய்வு நடத்தி கண்காணித்த பின்னர் தான் சாத்தியமாகும் என்றும் கூறினார். பாரம்பரிய நான்குடன் (எண்கணிதம், வடிவியல், இசை மற்றும் வானியல்) புதிய அறிவியலைச் சேர்ப்பதன் மூலம் பேகன் மரபுவழிப் பிரிவை மாற்றியமைத்தார். அவர் ஏழு “சிறப்பு அறிவியல்“ பட்டியலை அடையாளம் கண்டார், அவற்றில் அவர் ஒளியியல், நீதித்துறை வானியல் (ஜோதிடம்), எடை அறிவியல், மருத்துவம், சோதனை அறிவியல், ரசவாதம் மற்றும் விவசாயம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது. நீதித்துறை வானியல், ரசவாதம் மற்றும் சோதனை அறிவியல் ஆகிய மூன்று அறிவியல்கள் முக்கியமானவை என்று பேகன் கூறினார்.

அறிவியலாளர்கள் செல்வம் பெறுவதுமில்லை செல்வம் தேடுவதும் இல்லை மன்னர்களை நாடினால் செல்வமும் பட்டங்களும் சேரும் ஆனால் அது அவருக்குப் பெருமகிழ்ச்சி அளிக்கும் ஆனால் ஆய்விற்கு இடையூறு அளிக்கும். அறிவை நாடும் ஒரு தத்துவஞானி தனது அறையில் சுவர்களை கூட தகர்த்தெரிந்து உலகின் வெளி எல்லையை அடையலாம் என்று கூறியுள்ளார். பின்தொலைநோக்கிக் கருவியின் இயல்பினை நன்கு அறிந்துள்ளார். சில விதிகளை நெருன்கியுள்ளேன்.அவற்றின் மூலம் ஒரு குழந்தை ஒரு பூதம் போல் தோன்றும் ஒரு மனிதன் மலையளவு காட்சியளிப்பார் என்று கூறியதிலிருந்து அவரது லட்சியம் தெரியவருகிறது. ஒளிவிலகல் தன்மை

பற்றிய பொதுவான கருத்துக்கள் கூறியுள்ளார் .தாமிர தகட்டில் பலூன் செய்து அதில் செலுத்தினால் வானில் கனமில்லாத பொருட்கள் மிதப்பது போல் இதுவும் மிதக்கும் என்றார். இறக்கைகளை அடித்துக் கொண்டு வானத்தில் பறக்கும் இயந்திரங்களை பற்றிய திட்டங்களை தீட்டினார். வெடிமருந்தை செய்யக்கூடிய சரியான வழியை தெரிவித்த முதல் மேலை நாட்டவர் ஆனார். இந்த வெடிமருந்து அதிக சக்தி வாய்ந்ததாக இருக்கும் என்றும் போரில் பயன்படுத்தலாம் என்றும் கூறினார் .மூக்கு கண்ணாடி, தானே செல்லும் கப்பல்கள் ,சூரிய கிரகணத்தை பார்க்கும் கேமரா ஆகியவை பற்றியும் தெரிவித்தார். சில நீரியல் மற்றும் பொறியியல் கருவிகளை உருவாக்கினார்.

அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் மேற்கு நோக்கி படகில் சென்றால் இந்தியாவை அடையலாம் என்று கூட கற்பனை செய்தார். அவரது கற்பனை திட்டமான தானே செல்லும் படகினை பின்னாளில் உருவாக்கினார் பறக்கும் எந்திரங்கள் பற்றிய கனவை ரைட் சகோதரர்கள் நினைக்கிறார் அட்லாண்டிக் கடலைக் கடந்து இந்தியாவை அடையலாம் என்ற கற்பனை திட்டம் அமெரிக்க கண்டம் கண்டு பிடிப்பதில் நிறைவேறியது.

திருச்சபையின் கோபத்திற்கு உள்ளான ரோஜர் பேகன் மதக் கோட்பாடுகளுக்கு விரோதமான வரிகளை பேசினார் எழுதினார் என்று குற்றம் சாட்டப்பட்டு பிரான்சிஸ்கன் பிரிவு துறவிகளாலேயே விசாரிக்கப்பட்டு சிறையில் அடைக்கப்பட்டார். மற்றவர் சிந்தித்துப் பார்க்காத விஷயங்களை ரோஜர் பேகன் ஆராய்ந்ததற்காகவும் விஞ்ஞான சோதனைகள் செய்ததாகவும் இவருக்கு 14 ஆண்டு சிறைவாசம் அளிக்கப்பட்டது. வயது முதிர்ந்த நிலையில் 1792 இல் விடுதலை செய்யப்பட்ட இவர் இரண்டு ஆண்டுகளில் உயிரிழந்தார்.

4.4 நவீன அறிவியலின் பிறப்பு

15 மற்றும் 17 ஆம் நூற்றாண்டுகளில், வானியல், மருத்துவம், இயற்பியல், உயிரியல் மற்றும் வேதியியல் ஆகிய துறைகளில் புதிய சிந்தனைகளும் அறிவும் தோன்றின. இந்த சகாப்தத்தில் பிறந்த கருத்துக்கள் இயற்கையின் பண்டைய மற்றும் இடைக்கால பார்வையை மாற்றி நவீன அறிவியலின் அடித்தளத்தை தயார் செய்தன.

அதனால்தான் இந்த சகாப்தம் அறிவியல் புரட்சி என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த சகாப்தத்தை விவரிக்க 1939 ஆம் ஆண்டில் தத்துவவாதியும் வரலாற்றாசிரியருமான அலெக்ஸாண்ட்ரே கொய்ரே என்பவரால் அறிவியல் புரட்சி என்ற சொல் உருவாக்கப்பட்டது. இருப்பினும், சில அறிஞர்கள், 16 மற்றும் 17 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அறிவியல் முன்னேற்றங்களைக் குறிக்க அறிவியல் புரட்சி என்ற சொல்லைப் பயன்படுத்துவதை எதிர்த்துள்ளனர். எடுத்துக்காட்டாக, அறிவியலின் நவீன மற்றும் ஆரம்பகால நவீன வரலாற்றின் அறிஞர் ஜேம்ஸ் ஹன்னம் கூறினார்: ”விஞ்ஞானப் புரட்சி“ என்பது எதையும் விளக்காத பாரபட்சமான வரலாற்று அடையாளங்களுள் ஒன்றாகும். நீங்கள் பன்னிரண்டாவது முதல் இருபதாம் வரையிலான எந்த நூற்றாண்டையும் அறிவியலில் புரட்சி என்று அழைக்கலாம்”. மேலும் இந்த வார்த்தையானது “கோப்பர்நிக்கஸுக்கு முன்பு அறிவியலுக்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த எதுவும் நடக்கவில்லை என்ற பிழையை வலுப்படுத்துவதைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை“ என்றும் அவர் கூறினார்.

இடைக்கால முடிந்து நவீன காலம் உருவெடுப்பதற்கு பல ஆண்டுகளை கடந்து வரவேண்டியிருந்தது. 16 ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் ஐரோப்பாவில் சமூக அறிவியல் தொழில்நுட்பத்தில் ஒரு புதிய கண்ணோட்டம் அமைந்திருந்தது .இடைக்காலத்தில் திருச்சபையின் ஆதிக்கத்தால் அறிவு வளர்ச்சி தடைபட்டது .அப்போது கடவுள் கொள்கை மட்டுமே மக்களின் மனதை ஆக்கிரமித்திருந்தது. கலை, இலக்கியங்களைப் பற்றி அதிகம் சிந்திக்காமல் கடவுளைப் பற்றி மட்டுமே சிந்தித்து வந்தனர். இதனால் இடைக்காலத்தில் அறிவு வளர்ச்சியை தடைபட்டது. இடைக்காலம் முடிவடைந்து நவீன காலம் தொடங்குவதற்கு காரணமாக இருந்த இயக்கம் மறுமலர்ச்சி இயக்கம் ஆகும். பதினாறாம் நூற்றாண்டில் ஐரோப்பிய மக்களின் அணுகுமுறையில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களைக் குறிப்பதுதான் இந்த மறுமலர்ச்சி இயக்கம் ஆகும். மக்களிடையே பண்டைய கிரேக்க ரோமானிய கலை இலக்கியங்களை பயில்வதில் புதிய ஆர்வம் ஏற்பட்டது .அதனால் மக்களின் சொல் மற்றும் செயல் சிந்தனைகளில் புதியதொரு மாற்றம் ஏற்பட்டது. இந்த மாற்றம் கலை இலக்கியம் அறிவியல் ஆகிய அனைத்து துறைகளிலும் எதிரொலித்தது. இம்மாற்றங்களைத் தான் மறுமலர்ச்சி என்று அழைக்கிறோம். இந்த பழக்கத்தை ஐரோப்பாவின்

மறுபிறப்பு என்று வரலாற்று அறிஞர்கள் கருதுகிறார்கள். பண்டைய கிரேக்க ரோமானிய பண்பாட்டின் உயர்வையும் பெருமையையும் மீண்டும் மக்கள் உணர ஆரம்பித்தனர்.

இடைக்காலத்தில் சமயத்தின் மீது இருந்த தீவிர பற்றால் எதையும் கண்மூடித்தனமாக ஏற்றுக் கொண்ட பழக்கவழக்கம் மாறி எதையும் ஆய்ந்து அறிகின்ற போக்கு உருவாகியது. மக்களின் எண்ணங்களிலும் செயல்களிலும் சுதந்திர உணர்வு மேலோங்கியது. எதையும் திறனாய்வு கண்ணோட்டத்தோடு ஆராய்ந்து பகுத்தறிவுக்கு பொருந்தாத கருத்துக்களை மறுக்கும் துணிவை மக்கள் பெற்றனர். இந்த திறனாய்வு நோக்கு உண்மையை உணர வேண்டும் என்ற ஆர்வம் இலக்கியத் துறையில் மட்டுமன்றி அறிவியல் துறையிலும் பல மாறுதல்களை ஏற்படுத்தின ஆராய்ச்சி பரிசோதனை ஆகியவற்றின் விளைவாக அறிவு வளர்ச்சி அடைந்தது அதன் விளைவாக பல புரட்சிகரமான அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் தோன்றின. மறுவுலக வாழ்விற்கு ஆகவே இவ்வுலக வாழ்வு என்ற சிந்தனையும் எண்ணப் போக்கும் மக்கள் மத்தியில் இருந்து மாறியது. மனிதனின் ஆற்றல் ,அழகு அன்றாட வாழ்க்கை, வீர தீர சாகசச் செயல்கள் ஆகியவற்றை பிரதிபலிக்கும் இலக்கிய கலைப் படைப்புகள் போற்றப்பட்டன. மூன்றாவதாக விண்ணியல், மருத்துவம், தொழில்நுட்பவியல் ஆகிய அறிவியல் கலைகளிலும் ஆர்வம் ஏற்பட்டது. அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படும் புதிய கருவிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இவை அறிவியல் ஆய்வுகளை ஊக்குவித்தன.

மறுமலர்ச்சி தோன்ற காரணங்கள்

இடைக்கால இறுதியில் ஐரோப்பாவில் புதிய நகரங்கள் தோன்றின. பொருளாதாரம் வளர்ச்சி அடைந்ததால் நடுத்தர வர்க்கத்தினர் என்ற புதிய பிரிவினர் சமூகத்தில் தோன்றினர். அவர்கள் வாணிபம் காரணமாக வெளிநாட்டவருடன் கொண்ட தொடர்பால் புதிய கருத்துக்களை அறிந்தனர். கேம்பிரிட்ஜ், ஆக்ஸ்போர்டு ,பாரிஸ் போன்ற இடங்களில் புதிய பல்கலைக்கழகங்கள் துவக்கப்பட்டு அங்கு சமயத்தோடு மருத்துவம் விண்ணியல் போன்ற அறிவியல் கலைகளும் கற்றுக் கொடுக்கப்பட்டன.

1453 இல் கான்ஸ்டாண்டிநோபிள் நகரை சீக்கியர்கள் தாக்கி கைப்பற்றியது அங்குள்ள கிரேக்க அறிஞர்கள் தங்கள் சமயத்திற்கும்

குறிப்பு

பண்பாட்டிற்கும் பகைவர்களான துருக்கியின் ஆதிக்கத்தை வெறுத்து ஐரோப்பிய நகரங்களில் புகலிடம் தேடி வந்தனர். அவர்கள் கொண்டு வந்த கலை இலக்கியங்களை ஆர்வமுடன் ஐரோப்பியர்கள் வரவேற்றனர். இது மறுமலர்ச்சிக்கு வித்திட்டது.

சிலுவைப் போர்கள் காரணமாக ஐரோப்பியர் அரேபிய பண்பாட்டு சிறப்புகளை அறிந்து கொள்ள முடிந்தது. அரபு எண் முறைகள், வெடிமருந்து ,திசை காட்டும் கருவி ஆகியவற்றை அவர்களிடம் இருந்து ஐரோப்பியர்கள் கற்றுக் கொண்டனர். இப் புதிய தொழில்நுட்பங்கள் மேலும் பல அறிவியல் கருவிகளை கண்டுபிடிக்க அவர்களுக்கு ஆர்வத்தை ஏற்படுத்தின.

ஜெர்மனியைச் சேர்ந்த ஜான் கூட்டன்பர்க் என்பவர் கிபி 1250 மெயின்ஸ் நகரில் அச்சு இயந்திரத்தை நிறுவினார். அந்த அச்சுஇயந்திரம் புதிய கல்வி விரைவாகவும் மலிவாகவும் மக்கள் மத்தியில் பரவ பெரிதும் உதவி புரிந்தது. அதன் மூலம் பல நூல்கள் அச்சிடப்பட்டன. மக்கள் கல்வியறிவு பெற அச்சியந்திரம் பெரிதும் உதவியாக இருந்தது.

நிலவியல் கண்டுபிடிப்புகள் மறுமலர்ச்சி தோன்றுவதற்கு முக்கிய காரணமாக இருந்தன. பதினைந்தாம் நூற்றாண்டில் ஐரோப்பியர்கள் துணிகரமான கடற் பயணங்களை மேற்கொண்டனர். அதனால் பல புதிய நாடுகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. மேலும் புவியியல் சார்ந்த புதிய உண்மைகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. கி.பி.1492 கிறிஸ்தோபர் கொலம்பஸ் அமெரிக்காவைக் கண்டுபிடித்தார். கி.பி.1498இல் வாஸ்கோடகாமா இந்தியாவிற்கு கடல் மார்க்கமாக புதிய வழியைக் கண்டுபிடித்தார். இதன் காரணமாக ஐரோப்பியர்கள் உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் வாழும் மக்களுடன் தொடர்பு கொண்டு அவர்களின் கருத்துகளால் ஈர்க்கப்பட்டனர்.

மறுமலர்ச்சி முதலில் இத்தாலியில் இருந்து தொடங்கியது. அதற்கு காரணம் இத்தாலி மத்திய தரைக்கடலின் நடுப்பகுதியில் அமைந்திருந்தது ஆகும். இத்தாலியில் வெனிஸ், மிலான் போன்ற நகரங்களில் வாணிபத்தின் காரணமாக செல்வ செழிப்புடன் விளங்கியதாலும் பிளாரன்ஸ் நகரத்து ஆட்சியாளரான லொரென்சோ மெடிசி என்பவர் பண்டைய கலை இலக்கியங்களை பாதுகாத்தும் கலைஞர்களுக்கு ஆக்கமும் ஊக்கமும் அளித்து மறுமலர்ச்சி

இயக்கத்தின் வளர்ச்சிக்கு பெரிதும் உதவி புரிந்தார். பிளேட்டோவின் தத்துவ ஆராய்ச்சி ஊக்குவிக்க அங்கு ஒரு ஆய்வுகூடத்தை நிறுவியது குறிப்பிடத்தக்கதாகும். இறுதியாக தாந்தே,பெட்ரார்க், பொகாசியோ ஆகிய கவிஞர்கள் படைத்த இலக்கியங்கள் புதிய சிந்தனைகளை தோற்றுவித்து மறுமலர்ச்சிக்கு வழிவகுத்தன.

மறுமலர்ச்சி என்பது இடைக்காலத்திற்கும் நவீன காலத்திற்கும் இடையிலான முக்கிய இணைப்பாக நிரூபிக்கப்பட்டது. ஒரு அறிவார்ந்த மற்றும் கலாச்சார மறுமலர்ச்சியாக, இது ஐரோப்பாவின் வரலாற்றை மாற்றியது. மதம் முதல் அரசியல், அறிவியல், இலக்கியம் என அன்றாட வாழ்வின் அனைத்துத் துறைகளும் மாற்றத்தைக் கண்டன. விஞ்ஞானம் முன்னேறி, ஒவ்வொரு நாளும் புதிய முன்னேற்றம் அடைந்ததால், மக்கள் இதுவரை தங்கள் வாழ்க்கையை கட்டுப்படுத்திய பிடிவாத நம்பிக்கைகளை புறக்கணித்தனர்.

4.5 கோப்பர்நிக்கஸ்

நவீன வானியலின் தந்தை என அழைக்கப்படும் நிக்கோலஸ் கோப்பர்நிக்கஸ் ஒரு போலந்து துறவி மற்றும் வானியலாளர் ஆவார். அவர் சூரிய குடும்பத்தின் சூரிய மையக் கோட்பாட்டை உருவாக்கினார். இது ஹெலனிஸ்டிக் வானியலாளரான தாலமியால் உருவாக்கப்பட்ட காஸ்மோஸின் புவி மையக் கோட்பாட்டை மாற்றியது. அவர் இறப்பதற்கு சற்று முன்பு, கோப்பர்நிக்கஸ் 1543 இல் வான கோளங்களின் புரட்சிகள் குறித்து வெளியிட்டார். இது உண்மையில் சமகால வானியல் மற்றும் அறிவியல் புரட்சியின் தொடக்க புள்ளியாக கருதப்படுகிறது. அறிவியல் புரட்சி, இவ்வாறு, உலகின் இடைக்கால பார்வையை மறைத்தது மற்றும் இயற்பியல், இயற்கை, உயிரியல் மற்றும் மனிதர்கள் மீதான நமது நவீன கட்டளையுடன் அதை மாற்றியது.

இடைக்கால விண்ணியல் கோட்பாடுகளில் புரட்சிகரமான மாறுதல்களை கொண்டுவந்தவர் நிக்கோலஸ் கோபர்நிகஸ் ஆவார். 1473 ஆம் ஆண்டு போலந்து நாட்டில் பிறந்த இவர் சிறு வயதிலேயே சந்திரன் விண்மீன்கள் ஆகியவற்றின் அசைவுகளை காண்பதில் மிகவும் ஆர்வமுடன் இருந்தார். கிராகோ பல்கலைக்கழகத்தில் சேர்ந்து கணிதமும் விஞ்ஞானமும் பயின்ற இவர் அங்கு பணிபுரிந்த பேராசிரியர்

ஆல்பர்ட் என்பவர் இடத்தில் விண்ணியலைப்பற்றி பல அறிய செய்திகளை கற்றுக்கொண்டார். இதன் காரணமாக அவருக்கு வானியலில் ஆர்வம் தோன்றியது .மேலும் இவர் விண்ணியல் சம்பந்தமான டாலமியின் கோட்பாடுகளை ஆய்வுக்கு உட்படுத்தினார். இதுவே விண்ணியல் தொடர்பாக கோபர்நிகஸின் ஆய்வு சரியான திசையில் சென்றதற்கு காரணம் ஆகும். மேலும் இவரது ஆசிரியர் இனிகோ என்பவரின் போதனையும் இவருக்கு ஆர்வத்தை தூண்டின. எனவே டாலமியின் கோட்பாடுகளில் குறைபாடு உள்ளது என்று கூறி அதனை நிராகரித்தார்.

கோபர்நிகஸ் இத்தாலியில் இருந்தபோது கிமு மூன்றாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த அரிஸ்டாடில் என்ற கிரேக்க அறிஞர் வலியுறுத்திய பூமியும் மற்ற கோள்களும் சூரியனை சுற்றி வருகின்றன என்ற கருத்து இவரது கவனத்தை ஈர்த்தது. ஆனால் கிபி இரண்டாம் நூற்றாண்டில் டாலமியால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பூமி மையக் கொள்கை அப்போது பிரபலமாக இருந்தது. பூமியை சுற்றியே சூரியன், சந்திரன், நட்சத்திரங்கள் ஆகியவை வலம் வருகின்றன என்ற வானியல் கொள்கை உண்மையான கருத்துக்களை கொண்டிருக்கவில்லை என கோப்பர்நிக்கஸ் நம்பினார். எனவே சூரியனை மையமாக வைத்து பிற கோள்கள் சுற்றுகின்றன என்ற கருத்தை ஆராய முற்பட்டார். இரவு நேரங்களில் வானத்தையும் வானில் உள்ள கோள்களையும் ஆராய்வதில் நேரம் செலவிட்ட கோபர்நிகஸ் பல ஆண்டுகாலம் தீவிர ஆராய்ச்சிகளுக்கும் பரிசோதனைகளுக்கும் பிறகு புதிய வானவியல் கோட்பாடுகளை கண்டறிந்தார். கி.பி.1543 இல் தமது வாழ்நாளின் இறுதி ஆண்டில் விண்ணக கோளங்களின் சுழற்சி பற்றி என்ற நூலின் மூலம் தனது விண்ணியல் பற்றிய கருத்துக்களை வெளியிட்டார். அந்த நூலை அன்றைய போப்மூன்றாம் பால் என்பவருக்கு சமர்ப்பணம் செய்திருந்தார். மேலும் கணித வல்லுநர்களுக்கு மட்டும் என்றும் குறிப்பிட்டிருந்தார்.

ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பற்ற விளக்கங்கள் கொண்ட நூல் அன்றைய தலைமுறையினருக்கு தலைமுறையினர் இடையே எந்தவித பாதிப்பையும் ஏற்படுத்தவில்லை. கோபர்நிகஸ் இறந்து 20 ஆண்டுகளுக்குப் பின் தோன்றிய விண்ணியல் அறிவியல் அறிஞர் கலிலியோ கூட அந்நூலை முற்றிலுமாக படிக்கவில்லை.

டாலமியின்கொள்கைகளுக்கு எதிரான விண்ணியல் கோட்பாட்டை மாற்ற முயற்சிக்கிறார் என்று அறிந்து பலர் அவரது கருத்துக்களைஏளனம் செய்தனர். ஆனால் அவரது நூல் பல அறிவியல் உண்மைகளை வெளிப்படுத்தியது.

சூரியன் பிரபஞ்சத்தின் மையத்தில் இருக்கிறது, பூமியும் மற்ற கோள்களும் சூரியனை சுற்றி வட்டமாக பாதையில் செல்கின்றன. பூமி தனது அச்சில் சுழல்கிறது, பூமியின் சுழற்சியால் இரவு பகல் ஏற்படுகின்றன, பூமி சூரியனைச் சுற்றுவதால் பருவங்கள் உண்டாகின்றன. மேலும் நட்சத்திரங்கள் வெகு தூரத்தில் உள்ளதால் அவை சூரியனை சுற்றி வரவில்லை என்றும் சூரிய குடும்பத்தில் உள்ள ஒரு சிறிய கோள் நாம் வசிக்கும் பூமி என்றும் கோபர்நிகஸ் கூறுகிறார். நாம் காணும் சூரியனைப் போல பல சூரியன்கள்களே நட்சத்திரங்கள் ஆகும். சூரிய சந்திர கிரகணங்கள் விண் கோள்களின் இடப்பெயர்ச்சியால் ஏற்படுகின்றன என்றும் கோள்களின் இச்செயல்கள் அனைத்தும் படைப்பின் விதிகளுக்கு இணங்க மாறாது நிரந்தரமாக நிகழ்கின்றன என்றும் கோபர்நிகஸ் தனது நூலில் பல வானியல் உண்மைகளை விவரித்துக் கூறுகிறார். இதன்காரணமாக விண்ணியல் பற்றிய அரிஸ்டாட்டிலின் இரண்டாயிரமாண்டு கோட்பாடு தகர்த்து எறியப்பட்டது. எனினும் இவர் தனக்கு முன்னால் கூறியாவர்களைப்போல இவரும் சூரியமண்டலத்தின் படி அளவை மிகவும் குறைவாக மதிப்பிட்டு இருந்தார். சுற்றுப் பாதைகள் வட்ட கோளின் வட்டங்களாக இருப்பதாக இவர் தவறாக நம்பினார். எனவே அவரது கோட்பாடுகள் கணித முறைப்படி சிக்கலாக இருந்ததுடன் துல்லியமாக இல்லாமலும் இருந்தது. ஆனால் கோப்பர்நிக்கஸின் இந்த விண்ணியல் பற்றிய ஆய்வு நூல் அன்று மிகவும் பரபரப்பை ஏற்படுத்தியது. மேலும் பல விண்ணியல் அறிஞர்களை மேலும் பல ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொள்வதற்கு இந்த நூல் ஒரு உந்து சக்தியாக இருந்தது.

4.6 கெப்ளர்

ஜோகன்னஸ் கெப்ளர் உலகம் போற்றும் வானியல் ஆராய்ச்சியாளர் ஆவார். கணித விஞ்ஞானியாக இருந்த இவர் கோள்களின் சுழற்சி குறித்த திட்டவட்டமான கோட்பாடுகளை

உருவாக்கினார். இவர் கிபி 1571 ஜெர்மனியில் ஒரு எளிய குடும்பத்தில் பிறந்தார். துபிங்கன் பல்கலைகழகத்தில் இறையியல் பயின்ற இவர் விண்ணியல் கலையில் மூன்றாவதாக கிரகங்களின் இயக்கம் பற்றிய தமது பெயரால் அழைக்கப்படும் மூன்று விதிகளை குறிப்பிட்டார். கெப்ளர் வெளியிட்ட மூன்று பிரபல விதிகள் சூரியனை சுற்றும் கோளங்களின் இயக்கங்களை துல்லியமாக விவரித்தன. இதனால் கோபர்நிகஸ், கலிலியோ போன்ற மேதைகளுக்கு கூட தீர்வு காண முடியாமல் இருந்த வானியல் சிக்கலுக்கு இவரால் தீர்வு காண முடிந்தது.

இவரது இளமை வாழ்க்கை மிகவும் துயரம் மிக்கதாக இருந்தது .கல்வியறிவற்ற இருந்த இவரதுபெற்றோர்கள் மிகுந்த சிரமங்களுக்கிடையே இவரை வளர்த்தனர். சிறுவயதிலேயே அரைக் குருடாகிய வேலைக்குச் செல்ல தகுதியற்றவராக இருந்ததால் சிக்கலின்றி பள்ளிக்குச் சென்றார். ஆர்வத்துடன் கணிதத்தை கற்றவர் பின் ஒரு பேராசிரியராகவும் பணிபுரிந்தார். பேராசிரியராகப் பணிபுரியும் போது தான் கிரகங்களின் இயக்கங்களைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியை தொடங்கினார். அப்போது வெளியிட்ட ஒரு ஆராய்ச்சி நூலை படித்த புகழ்பெற்ற வானியல் அறிஞர் டைகோ பிராக்கே பிரேக் நகரில் இருந்த தனது ஆராய்ச்சி கூடத்தில் தனக்கு உதவியாளராக வரும்படி அழைத்தார். இவரது திறமையைக் கண்டு பாராட்டிய புனித ரோமானியப் பேரரசர் இரண்டாம் ருடால்ப் டைகோவிற்கு அடுத்தபடியாக இவரை அடுத்தபடியாக அரசவை கணித மேதையாக நியமித்தார்.

கெப்ளரின் விதிகள்

கெப்ளரின் ஆராய்ச்சிக் குறிப்புகள் அவரது ஒரு புதிய வானியல் என்ற நூலில் விளக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த நூலில் வான் கோள்களின் இயக்கம் பற்றிய முதல் இரண்டு விதிகளை விளக்கியிருந்தார். பத்து ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு தனது மூன்றாவது விதியை வெளியிட்டார். கெப்ளரின் .சிறப்பு வாய்ந்த அந்த மூன்று விதிகள் பின்வருமாறு

1. கோள்கள் சூரியனை நீள்வட்டப் பாதையில் சுற்றுகின்றன.சூரியன் ஒரு குவியத்தில் அமைந்துள்ளது.

2. கோள்கள் சூரியனுக்கு அருகில் வரும்போது அவை வெகு விரைவாக சுற்றுகின்றன. கோளத்தையும் சூரியனையும் இணைக்கும் கோடு சமகால அளவுகளில் சம அளவு பரப்புகளை அளாவிச் செல்லும் வகையில் ஒரு கோளத்தின் வேகம் வேறுபடுகிறது.

3. கோளங்கள் சூரியனை சுற்றி செல்லும் காலங்களில் இருமடங்கு அவற்றின் சுற்றுப் பாதைகளின் ஆரங்களின் மூன்றும் மடங்கிற்கு நேர் விகிதத்தில் உள்ளது. அதாவது ஒரு கோளம் சூரியனிலிருந்து எவ்வளவு அதிக தூரத்தில் இருக்கிறதோ அவ்வளவு அதிக காலம் அது அதன் ஒரு சுழற்சியை முடிப்பதற்கு பிடிக்கிறது.

இந்த மூன்று விதிகளும் பிற்காலத்தில் ஐசக்நியூட்டனின் ஆய்வுகளுக்கு பேருதவியாக இருந்தன. அதன் மூலம் சந்திரன் சுற்றும் பாதையை அறிந்து கொள்ள முடிந்தது. தற்காலத்தில் செயற்கைக் கோள்களை விண்வெளியில் ஏவுவதற்கும் அவை பயன்பட்டன. மேற்கண்ட கெப்ளரின் மூன்று விதிகள் சூரியனை சுற்றும் கோளங்களின் இயக்கங்களை முழுமையாகவும் துல்லியமாகவும் விவரிக்கின்றன. இவை சிந்தனை வரலாற்றில் ஒரு திருப்பு முனையாகும். இவைகளை முதல் இயற்கை விதிகள் என்று கூறலாம். ஆரம்பத்தில் மற்ற விஞ்ஞானிகளால் புறக்கணிக்கப்பட்ட போதிலும் ஆண்டுகள் செல்லச்செல்ல கெப்ளரின் விதிகள் முக்கியத்துவம் பெற்று அறிவியல் உலகிற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருந்தது. கோள்களின் இயக்க விதிகளை வகுத்ததுடன் வானியலில் வேறுபல சிறிய கண்டுபிடிப்புகளையும் செய்தார்.

கெப்ளர் வானியலில் இயற்கை சக்திகள் என்ற கருத்து கொள்கையை புகுத்தினார். உலகம் சூரியனை மையமாக வைத்து சுழல்வதற்கு காரணம் இயற்கையும் புலன் கடந்த நுண்பொருள் தன்மையும் ஆகும் என்று விளக்கினார். அதாவது நிலையான சூரியன் நட்சத்திரங்கள் ஆகியவற்றிற்கு இடையே உள்ள இடைவெளியை தந்தையாகிய இறைவனுக்கு மகனுக்கும் புனித ஆவிக்கும் உவமையாகக் கூறினார். இந்த உவமைகளைநீண்ட நாட்கள் நம்பினார். பின்னர் நட்சத்திரங்கள் அசைகின்றன என்று தெரிந்தவுடன் அவை கோள்கள் என்றார். சூரியன் இந்த கோள்களின் மையத்தில் உள்ளது. சூரியன் மையத்தில் இருந்தாலும் மற்றவைகளை இயக்குகிறது கடவுள் படைத்த செயலை புனித ஆவி மூலமாக செய்வது போல சூரியன் தன்னுடைய சக்தியை அசைகின்ற பொருள் மீது செலுத்துகிறது.

தற்கால வானவியலுக்கும், பௌதிகத்தில் இயக்கவியலின் விதிகளுக்கும் அடிகோலினார். ஐஸக் நியூட்டனின் அறிவியல் பணிகளுக்கு முதற்காரணமாக இருந்தவை கெப்ளரின் ஆராய்ச்சிகளே ஆகும்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும்

1. மறுமலர்ச்சியின் இரண்டு குறிப்பிடத்தக்க அம்சங்களைக் கூறவும்.
2. ரோஜர் பேகனால் முக்கியமானதாகக் கருதப்பட்ட மூன்று அறிவியல்களின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்.
3. நவீன வானியலின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுபவர் யார்?
4. கெப்லரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட கோள்களின் இயக்கத்தின் இரண்டாவது விதி என்ன?
5. கெப்ளரியன் தொலைநோக்கியின் குறிப்பிடத்தக்க அம்சம் என்ன?

4.7 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. மறுமலர்ச்சியின் இரண்டு குறிப்பிடத்தக்க அம்சங்கள் பின்வருமாறு:

(i) மறுமலர்ச்சியின் போது காரணம் மற்றும் கவனிப்பு மீது அழுத்தம் இருந்தது.

(ii) மறுமலர்ச்சி என்பது இடைக்காலத்திற்கும் நவீன காலத்திற்கும் இடையிலான முக்கிய இணைப்பாக நிரூபிக்கப்பட்டது. ஒரு அறிவார்ந்த மற்றும் கலாச்சார மறுமலர்ச்சியாக, இது ஐரோப்பாவின் வரலாற்றை மாற்றியது. மதம் முதல் அரசியல், அறிவியல், இலக்கியம் என அன்றாட வாழ்வின் அனைத்துத் துறைகளும் மாற்றத்தைக் கண்டன.

2. நீதித்துறை வானியல், ரசவாதம் மற்றும் சோதனை அறிவியல் ஆகிய மூன்று அறிவியல்கள் முக்கியமானவை என்று பேகன் கூறினார்.

3. நிக்கோலஸ் கோப்பர்நிக்கஸ் நவீன வானவியலின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார்.

4. கெப்லரின் கோள்களின் இயக்கத்தின் இரண்டாவது விதி, கோள்கள் சமமான பகுதிகளில் சமமான பகுதிகளை துடைத்து விடுகின்றன.

5. கெப்லிரியன் தொலைநோக்கியின் குறிப்பிடத்தக்க அம்சம் என்னவென்றால், கலிலியோவின் குவிந்த மற்றும் குழிவான

லென்ஸ்களின் கலவையை விட இரண்டு குவிந்த லென்ஸ்கள் அதிக உருப்பெருக்கத்தை உருவாக்க முடியும்.

குறிப்பு

4.8 சுருக்கம்

- இடைக்காலத்தில் பண்டைய கிரேக்க ரோமானிய பண்பாடுகள் புறக்கணிக்கப்பட்டன. கிறிஸ்தவ திருச்சபையின் ஆன்மீகக் கோட்பாடுகள் போற்றப்பட்டன.
- ஆக்கரீதியிலான படைப்புகளை தூண்டும் சிந்தனை மற்றும் கற்பனை திறன்கள் பின்னுக்குத் தள்ளப்பட்டன.
- பேரரசர் ஜஸ்டியனின் சட்டத்தொகுப்பு ஷார்லமனின் பள்ளிகளும் கிறிஸ்தவ ஆலயங்களின் பணிகளும் அந்த ஒளியை முற்றிலும் அழிந்து விடாமல் பார்த்துக் கொண்டன.
- 12 ஆம் நூற்றாண்டில் ஐரோப்பிய அறிவியல் தொழில் நுட்பவியல் கலைகள் வளரத் தொடங்கின.
- இடைக்காலத்தின் பிற்பகுதியில் அறிவியல் வளர்ச்சி ஐரோப்பாவில் உச்சக்கட்டத்தை அடைந்தது. பைசாண்டிய பேரரசர்களான ஆறாம் லியோ, ஏழாம் கான்ஸ்டன்டைன் விண்ணியல் அறிவியலுக்கு முக்கிய பங்காற்றினர்.
- படையெடுப்புகள் காரணமாக ஐரோப்பிய மன்னர்களும் வீரர்களும் ஆசிய நாடுகளை நேரடியாக காணும் வாய்ப்பினை பெற்றனர்.
- அவர்களை எதிர்த்து போரிட்டு இஸ்லாமியர்கள் இந்தியா சீனா போன்ற பழம்பெரும் பண்பாட்டு சிறப்புமிகு நாடுகளோடு கொண்ட தொடர்பு காரணமாக அறிவியலில் வெகுவாக முன்னேறி இருந்தனர்.
- கிபி 9 மற்றும் 10 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அரேபியர் கிரேக்கம் மற்றும் கீழை நாட்டு அறிவியல் நூற்களை மொழிபெயர்த்தது போல் கிபி 12ஆம் பதிமூன்றாம் நூற்றாண்டில் ஐரோப்பியர் அரேபிய, அறிவியல் நூற்களை மொழிபெயர்க்கத் தொடங்கினர்.
- ரோஜர் பேகனின் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க தத்துவ சாதனைகள் கணிதம், இயற்கை அறிவியல் மற்றும் மொழி ஆய்வுகள் ஆகிய துறைகளில் இருந்தன.

- இக்கால அறிவியல் அறிஞர்களும் தலைசிறந்தவர் ரோஜர் பேகன்ஆவார். இவர் இடைக்காலம் தற்காலமாக மறுமலர்ச்சி அடைய காரணமாக இருந்தார்.
- இடைக்காலத்தில் எழுந்த பல்வேறு இடையூறுகளுக்கு மத்தியில் அவர் ஓபஸ் மாஜஸ் என்ற நூலை எழுதினார்.
- 1272 இல் இங்கிலாந்து திரும்பிய அவர் தம் நூலில் சமய விரோத கருத்துக்களை கூறியுள்ளார் என குறிப்பிடப்பட்டு சிறையில் அடைக்கப்பட்டார்.
- அவரது அறிவியல் கருத்துக்கள் பல கண்டுபிடிப்புகளுக்கு வழிவகுத்தன. அவர் பரிசோதனை செய்து பார்க்கும் உரிமையை மிகவும் வலியுறுத்தினார்.
- மூக்கு கண்ணாடி, தானே செல்லும் கப்பல்கள் ,சூரிய கிரகணத்தை பார்க்கும் கேமரா ஆகியவை பற்றியும் தெரிவித்தார். சில நீரியல் மற்றும் பொறியியல் கருவிகளை உருவாக்கினார்.
- 15 மற்றும் 17 ஆம் நூற்றாண்டுகளில், வானியல், மருத்துவம், இயற்பியல், உயிரியல் மற்றும் வேதியியல் ஆகிய துறைகளில் புதிய சிந்தனைகளும் அறிவும் தோன்றின.
- இந்த சகாப்தத்தில் பிறந்த கருத்துக்கள் இயற்கையின் பண்டைய மற்றும் இடைக்கால பார்வையை மாற்றி நவீன அறிவியலின் அடித்தளத்தை தயார் செய்தன.
- அதனால்தான் இந்த சகாப்தம் அறிவியல் புரட்சி என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- இடைக்காலம் முடிவடைந்து நவீன காலம் தொடங்குவதற்கு காரணமாக இருந்த இயக்கம் மறுமலர்ச்சி இயக்கம் ஆகும்.
- பதினாறாம் நூற்றாண்டில் ஐரோப்பிய மக்களின் அணுகுமுறையில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களைக் குறிப்பதுதான் இந்த மறுமலர்ச்சி இயக்கம் ஆகும்.
- 1453 இல் கான்ஸ்டாண்டிநோபிள் நகரை சீக்கியர்கள் தாக்கி கைப்பற்றியது அங்குள்ள கிரேக்க அறிஞர்கள் தங்கள் சமயத்திற்கும் பண்பாட்டிற்கும் பகைவர்களான துருக்கியின் ஆதிக்கத்தை வெறுத்து ஐரோப்பிய நகரங்களில் புகலிடம் தேடி வந்தனர்.

குறிப்பு

- அவர்கள் கொண்டு வந்த கலை இலக்கியங்களை ஆர்வமுடன் ஐரோப்பியர்கள் வரவேற்றனர்.
- ஜெர்மனியைச் சேர்ந்த ஜான் கூட்டன்பர்க் என்பவர் கிபி 1250 மெயின்ஸ் நகரில் அச்சு இயந்திரத்தை நிறுவினார்.
- அந்த அச்சுஇயந்திரம் புதிய கல்வி விரைவாகவும் மலிவாகவும் மக்கள் மத்தியில் பரவ பெரிதும் உதவி புரிந்தது. அதன் மூலம் பல நூல்கள் அச்சிடப்பட்டன.
- நவீன வானியலின் தந்தை என அழைக்கப்படும் நிக்கோலஸ் கோப்பர்நிக்கஸ் ஒரு போலந்து துறவி மற்றும் வானியலாளர் ஆவார்.
- அவர் சூரிய குடும்பத்தின் சூரிய மையக் கோட்பாட்டை உருவாக்கினார்.
- சூரியன் பிரபஞ்சத்தின் மையத்தில் இருக்கிறது, பூமியும் மற்ற கோள்களும் சூரியனை சுற்றி வட்டமாக பாதையில் செல்கின்றன. பூமி தனது அச்சில் சுழல்கிறது, பூமியின் சுழற்சியால் இரவு பகல் ஏற்படுகின்றன,
- பூமி சூரியனைச் சுற்றுவதால் பருவங்கள் உண்டாகின்றன. மேலும் நட்சத்திரங்கள் வெகு தூரத்தில் உள்ளதால் அவை சூரியனை சுற்றி வரவில்லை என்றும் சூரிய குடும்பத்தில் உள்ள ஒரு சிறிய கோள் நாம் வசிக்கும் பூமி என்றும் கோபர்நிகஸ் கூறுகிறார்.
- ஜோகன்னஸ் கெப்ளர் உலகம் போற்றும் வானியல் ஆராய்ச்சியாளர் ஆவார்.
- கணித விஞ்ஞானியாக இருந்த இவர் கோள்களின் சுழற்சி குறித்த திட்டவட்டமான கோட்பாடுகளை உருவாக்கினார்
- கெப்ளரின் ஆராய்ச்சிக் குறிப்புகள் அவரது ஒரு புதிய வானியல் என்ற நூலில் விளக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த நூலில் வான் கோள்களின் இயக்கம் பற்றிய முதல் இரண்டு விதிகளை விளக்கியிருந்தார்.
- பத்து ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு தனது மூன்றாவது விதியை வெளியிட்டார்

4.9 முக்கிய வார்த்தைகள்

மனித உடலியல்: இது ஒவ்வொரு உயிரினத்திலும் உள்ள பல்வேறு அமைப்புகளில் உடல் மற்றும் அதன் செயல்பாடுகள் பற்றிய ஆய்வு ஆகும்.

மந்தநிலை: இது எந்த ஒரு இயற்பியல் பொருளின் வேகத்தில் ஏற்படும் எந்த மாற்றத்திற்கும் எதிர்ப்பாகும்.

மறுமலர்ச்சி: மறுபிறப்பு அல்லது புதுப்பித்தல் என்று பொருள். ஒரு கலாச்சார இயக்கமாக, அதன் தோற்றம் 14 ஆம் நூற்றாண்டுக்கு செல்கிறது, மேலும் 16 ஆம் நூற்றாண்டில் அது ஐரோப்பா முழுவதும் பரவியது.

கருத்து வேறுபாடுகள்: இது மற்றொரு நபரின் கருத்துக்கள் அல்லது கொள்கைகள் மீதான ஆக்கிரமிப்பு தாக்குதல் அல்லது மறுப்பு.

4.10 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுவிடை வினாக்கள்

1. அறிவியல் புரட்சியின் குறிப்பிடத்தக்க அம்சங்களைக் குறிப்பிடவும்.
2. ரோஜர் பேகன் வரையறுத்தபடி அறிவைப் பெறுவதற்கான மூன்று வழிகள் யாவை?
3. கோப்பர்நிக்கன் புரட்சி என்று ஏன்அழைக்கப்படுகிறது?

நெடுவிடைவினாக்கள்

1. ‘மறுமலர்ச்சி என்பது இடைக்கால காலத்திற்கும் நவீன யுகத்திற்கும் இடையிலான முக்கிய இணைப்பாக நிரூபிக்கப்பட்டது.’ அறிக்கையை விவரி.
2. வானியல் துறையில் நிக்கோலஸ் கோப்பர்நிக்கஸின் முக்கிய பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.
3. கெப்லரின் முக்கிய கண்டுபிடிப்புகளை பற்றி விவாதிக்கவும்.

4.11 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.

2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

அலகு – 5

கலிலியோ – குட்டன்பெர்க் – அறிவியல் கழகங்கள் நிறுவுதல்- ஐசக் நியூட்டன் - வில்லியம் ஹார்வி.

5.0 அறிமுகம்

கலிலியோ, நியூட்டன், குட்டன்பெர்க் மற்றும் ஹார்வி ஆகியோர் தங்கள் முக்கிய கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் சாதனைகள் மூலம் அறிவியல்

புரட்சிக்கு மகத்தான பங்களிப்பை வழங்கினர். கலிலியோ ஒரு புதுமையான மற்றும் பரிசோதனை அடிப்படையிலான அணுகுமுறையை ஏற்றுக்கொண்டார், இது அறிவியல் புரட்சியின் முக்கிய நபர்களில் ஒருவராக மாறியது. அதேபோல், ஐசக் நியூட்டன் அங்கீகாரத்தையும் புகழையும் பெற்றார்

1668 இல் தொலைநோக்கியை கண்டுபிடித்ததன் மூலம். வில்லியம் ஹார்வி இந்த காலகட்டத்தின் மற்றொரு குறிப்பிடத்தக்க நபராக இருந்தார், அவர் பல சோதனைகளை நடத்தி முழு மனித உடலிலும் இரத்த ஓட்டத்தை உறுதிப்படுத்தினார்.

5.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- கலிலியோ மற்றும் குட்டன்பெர்க்கின் பங்களிப்பை விளக்குதல்
- அறிவியல் கல்விக்கூடங்களை நிறுவுவது பற்றி விவாதித்தல்
- நியூட்டன் மற்றும் வில்லியம் ஹார்விஆகியோரின் படைப்புகளை விவரித்தல்

5.2 கலிலியோ

பதினேழாம் நூற்றாண்டில் இத்தாலி நாட்டில் மிகச்சிறந்த அறிவியல் அறிஞராக விளங்கியவர் கலிலியோ கலிலி என்பவர் ஆவார். விண்ணியல், இயற்பியல், கணிதம் ஆகிய துறைகளில் வல்லுனரான அவர் அறிவியல் கோட்பாடுகள் பரிசோதனை மூலம் கணிதவியல் முறையில் நிரூபிக்கப்பட வேண்டும் என்று அறிவித்தார். அவரது வானியல் ஆராய்ச்சிகள், தொலைநோக்கி கண்டுபிடிப்பு, சமத்துவ விதி, கோபர் நிக்கஸ் இன் கோட்பாடுகளை இவர் நிரூபித்தது ஆகிய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் இவருக்கு பெரும் புகழைத் தேடித் தந்தன. எனவே தான் இவர் விஞ்ஞானத்தின் தந்தை என்று போற்றப்படுகிறார்.

இத்தாலி நாட்டில் உள்ள பைசா என்ற நகரில் கிபி 1564 ஆம் ஆண்டு பிறந்தார். கலிலியோ சிறுவயது முதலே எதனையும் கூர்ந்து ஆராயும் குணம் கொண்ட கலிலியோ இளம் வயதில் தான் ஒரு கணிதக் கலை நிபுணராகவும் அறிவியல் நிபுணராகவும் மாற வேண்டும் என்று

விரும்பினார். ஆனால் கலிலியோவின் தந்தை அவரை மருத்துவம் படிக்க வைக்க விரும்பினார். 1581 இல் கலிலியோ பைசா நகர பல்கலைக் கழகத்தில் மருத்துவப் படிப்பில் சேர்ந்தார். ஆனாலும் அவருக்கு கணிதத்தின் மீது இருந்த ஆர்வம் குறையவில்லை. அவரது குடும்பத்திற்கு போதிய வருமானம் இல்லாத காரணத்தினால் அவரால் தொடர்ந்து மருத்துவ படிப்பை முடிக்க முடியவில்லை. ஆகையால் தனது நண்பர்களின் உதவியோடு அவர் மருத்துவம் பயின்ற அதே பல்கலைக்கழகத்தில் கணிதப் பேராசிரியராக பணியில் சேர்ந்தார். பின்னர் பதுவா பல்கலைக்கழகத்தில் பணியில் சேர்ந்த அவர் தான் அங்கு பணிபுரிந்த காலத்தில் பல்வேறு அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளை கண்டுபிடித்தார்.

கலிலியோவின் அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள்

வானியல் உண்மைகள்

தொலைநோக்கியைக் கண்டுபிடித்தது அறிவியல் உலகின் மிக முக்கியமான திருப்பு முனையாகும். ஒருமுறை அவர் ஆராய்ச்சி செய்து கொண்டிருக்கும்போது கனமானதும் புற வளைவுள்ள ஒரு குவி ஆடியையும் உட்குழிந்த மற்றொரு குவி ஆடியையும் ஒன்றன் முன்மற்றொன்றை வைத்து பொருத்திப் பார்த்தார். தொலைவிலுள்ள பொருள் அருகில் இருப்பது போல தெரிந்தது. அதன்பின் அதிக திறன் வாய்ந்த ஒரு டெலஸ்கோப்பை அவர் தயாரித்தார். 30 மடங்கு உருப்பெருக்கிக் காட்டும் ஒரு தொலைநோக்கியை உருவாக்கினார். அந்த தொலைநோக்கிதான் விண்ணியலில் ஒரு புதிய அத்தியாயத்தைத் தொடக்கி வைத்தது.

1607 ஆம் ஆண்டு கலிலியோ அவரே தயாரித்த தொலைநோக்கி மூலம் பல விண்ணியல் உண்மைகளை கண்டறிந்து கூறினார். சந்திரனின் மேற்பரப்பை ஆராய்ந்த அவர் அங்கே ஏராளமான பள்ளங்களும் உயர்ந்த மலைகளும் இருக்கின்றன என்று கண்டறிந்து கூறினார் .அந்த மலைகளின் நிழல்களைக் கொண்டு அதன் உயரங்களை கண்டுபிடித்தார். விண்வெளி பொருள்களால் வழவழப்பானவை அல்ல என்றும் அவைகளில் ஒழுங்கின்மைகள் காணப்படுகின்றன என்றும் முடிவுசெய்து கலிலியோ கூறினார். வியாழனுக்கு மூன்று துணைக்கோள்கள் இருக்கின்றன என்று கூறிய கலிலியோ பூமி அல்லாத வேறு ஒரு

கோளத்தையும் ஒரு கோளம் சுற்றி வரலாம் என்று தெளிவுபடுத்தினார். வெள்ளி கிரகம் சந்திரனை போன்ற தோற்றங்களை கொண்டுள்ளது என்றும் அவர் ஆய்வு செய்து கூறினார்.

சனிக்கிரகம் மூன்றாக பிரிக்கப்பட்டு உள்ளது என்று தெரிவித்தார். சனி கிரகத்தை சுற்றியுள்ள வளையங்கள் கண்டு வியந்த கலிலியோ பலமுறை இது பற்றி ஆராய்ச்சி செய்தார். இந்த வளையங்களுக்கு சனிக்கிரகத்தின் காதுகள் என்று பெயரிட்டு அழைத்தார். பால்வீதி மண்டலத்தையும் ஆராய்ந்த அவர் அது மேகம்போன்ற தன்மையுடையது என்றும் மிக தொலை தூரத்தில் இருப்பதால் நம் கண்களுக்கு புகைப் மண்டலம் போன்று தோற்றமளிக்கும் என்றும் கூறினார். அது கோடிக்கணக்கான தனித்தனி விண்மீன்களின் கூட்டம் என்பதை அவர் கண்டறிந்து கூறினார்.

சூரியனை ஆராய்ந்த கலிலியோ அதில் சூரிய கரும்புள்ளிகள் இருப்பதையும் கண்டறிந்தார். இதற்கு முன்பு பலர் இதனை கண்டுபிடித்து இருந்தாலும் கலிலியோ தான் முதன்முதலில் சூரிய கரும் புள்ளிகள் பற்றி தனது நூல் மூலம் உலகின் கவனத்திற்கு கொண்டு வந்தார்.

ஊசல் கோட்பாடு

1584 இல் கலிலியோ பைசா பல்கலைக் கழகத்தில் படித்துக் கொண்டிருந்தபோது பைசா நகரத்தில் இருந்த மாதா கோவில் வழிபாட்டிற்கு சென்றிருந்தார். அங்கு தொங்கிக்கொண்டிருந்த விளக்கு ஒன்று காற்றில் ஊசலாடுவதை கவனித்தார். அந்த விளக்கின் முன் பின் அசைவுகள் ஒரே அளவில் இருந்ததே கவனித்த அவர் அதைப் பற்றி ஆய்வு செய்தார். வீடு திரும்பிய நிலையில் தன அறையில் இருந்த ஒரே நீளமுள்ள இரு கயிறுகளை எடுத்தார். அதன் முனையில் ஒரே எடையுள்ள குண்டுகளை கட்டினார். பிறகு இரு கயிறுகளையும் ஒரே நேரத்தில் அசையவிட்டார். பின்னர் வெவ்வேறு நீளமுள்ள கயிறுகளைக் கட்டி அதேபோல ஆடவிட்டார். ஒவ்வொரு முறையும் அசையும்தூரங்கள் வேறுபட்ட போதிலும் அசைவுகளின் எண்ணிக்கை ஒன்றாக இருந்தது. பின்னர் வெவ்வேறு கணம் கொண்ட குண்டுகளை கட்டி அசையவிட்டார். கனம் எவ்வளவு இருப்பினும் அதன் நீளம் ஒன்றாக இருக்கும் போது அசைவு காலம் ஒன்றாக இருப்பதை அறிந்த கலிலியோ இதிலிருந்து தனி ஊசல் கோட்பாட்டை கண்டுபிடித்தார். ஊசலின் வீச்சு

குறைந்துகொண்டே வந்ததெனினும் ஊசல் நேரம் ஒரே அளவாக இருந்ததை இதன் மூலம் அவர் நிரூபித்தார். இது மிக முக்கியமான கண்டுபிடிப்பாகும். இந்த அறிவியல் உண்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டு பிற அறிவியல் நிபுணர்கள் மனித இதயத்துடிப்பு மற்றும் கடிகாரங்கள் சூரிய கிரகணங்கள் நட்சத்திரங்களின்இடப்பெயர்சிகள் ஆகியவற்றை கணக்கிடுகின்றனர்.

பிற கண்டுபிடிப்புகள்

கிரேக்க தத்துவஞானி அரிஸ்டாட்டில் அவரின் கண்டுபிடிப்பில் லேசான பொருட்களை விட கனமான பொருள்கள் வேகமாக கீழே விழும் என கணித்து கூறியிருந்தார். இந்த கூற்றை அறிவியல் உலகம் நீண்ட நெடுங்காலமாக நம்பி வந்தது. ஆனால் இதை பரிசோதனை செய்து பார்க்க விரும்பிய கலிலியோ பல தொடர்ச்சியான பரிசோதனைகள் மூலம் இந்தக் கூற்று தவறானது என்பதை கண்டுபிடித்தார். இதை நிரூபிக்கும் விதமாக பைசா நகரத்து சாய்ந்த கோபுரத்தின் உச்சியிலிருந்து மாறுபட்ட எடை அளவு பொருட்களை கீழே போட்டு கனமான பொருட்கள் ஒரு இடத்தில் ஒரு வெற்றிடத்தில் விரைவாக கீழே விழும் என்று அரிஸ்டாட்டில் கருத்தை தவறு என்று நிரூபித்தார். உராய்வினால் வேகம் சற்று குறையலாம் என்பதை தவிர கனமான லேசான பொருள்கள் இரண்டுமே ஒரே வேகத்தில் கீழே விழுகின்றன என்று கூறினார். இதைக் கண்டுபிடித்த பின்னர் ஒரு குறிப்பிட்ட கால அளவின் போது பொருள்கள் எவ்வளவு தூரம் விழுகின்றன என்பதை மிக கவனமாக அளவீடு செய்தார். கீழே விழுகின்ற ஒரு பொருள் செல்லும் தொலைவானது அது கீழே விழுகின்ற வினாடிகளில் இருபடி வர்க்கத்திற்கு சரிசமவீத அளவில் இருக்கும் என்பதையும் கண்டுபிடித்தார். இது மிக முக்கியமான ஒரு கண்டுபிடிப்பாகும்.

அடுத்ததாக, இயங்கும் பொருள்களின் வேகம் சிறிது சிறிதாக குறைந்து கொண்டே வந்து அதனை மற்றொரு விசையினால் மீண்டும் முடுக்கி இயக்காவிடில் இயக்கம் நின்றுவிடும் என்று நீண்ட காலமாக மக்கள் நம்பி வந்தார்கள். இந்த பொதுவான கூற்றும் தவறானது என்று கலிலியோ பரிசோதனைகள் மூலம் நிரூபித்து காட்டினார். உராய்தல் போன்ற வேகத்தை குறைக்கும் விசைகளை அடியோடு நீக்கி விட முடியுமாயின் இயங்கும் ஒரு பொருள் இடைவிடாமல் தொடர்ந்து

குறிப்பு

இயங்கிக்கொண்டே இருக்கும் என்று கலிலியோ கூறினார். இதிலிருந்து உந்து விசையால் தள்ளப்பட்ட கோள்கள் தானாகவே தங்களுடைய வட்டப்பாதையில் சூரியனைச் சுற்றி வருவதாக கண்டார்.
ஒரு குழியில் உள்ளிருக்கும் காற்று வெப்பத்தால் விரிவடைவதைக் கண்ட அவர் வெப்பநிலையை அளவிட உதவும் காற்று வெப்பமானியை கண்டுபிடித்தார். பொருட்கள் விழும் வேகத்திற்கும் நேரத்திற்கும் தொடர்பு இருப்பதாகவும் அவர் கருதினார்.

திருச்சபையின் எதிர்ப்பு

கலிலியோ பைபிள் கூறிய கருத்துக்களுக்கு முரணான கருத்துக்களைக் கூறியதோடு அவற்றை தன் ஆய்வின் மூலம் நிரூபித்துக் காட்டினார். பைபிள் கூறும் இயற்கை அமைப்பு கருத்துக்கள் அறிவியலுக்குப் பொருந்தாதவை என்றும் இயற்கைப் பொருள்களைப் பற்றிய மனித அறிவு அறிவினாலும் பகுத்தறிவு தெரிந்து கொள்ளப்பட்ட உண்மைகளே என்றும் கூறினார். இவ்வாறு கலிலியோ கோபர்நிக்கசின் கோட்பாடுகளை ஆதரித்ததால் அவருக்கு திருச்சபையில் எதிர்ப்பு ஏற்பட்டது.

1632 விண்ணியல் பற்றிய தமது கருத்துக்களை இரு பெரிய உலக அமைப்புகளைப் பற்றிய உரையாடல் என்ற நூலில் வெளியிட்டார் இதில் டாலமியின் கருத்துக்களையும் கோபர்நிக்கஸின் கருத்துக்களையும் அலசி ஆராய்ந்த அவர் கோபர்நிக்கசின் கருத்துக்கள்தான் உண்மையானவை என்று நிரூபித்திருக்கிறார். மேலும் இன்றைய சமய நம்பிக்கைகளையும் அவர் விமர்சனம் செய்திருந்தார். ஆனால் கோபர்நிகஸின் கோட்பாடுகள் திருச்சபை கொள்கைகளுக்கு புறம்பானது என்று கூறி போப் அவரது நூலை தடை செய்திருந்தார். கலிலியோவின் கருத்துக்கள் அரிஸ்டாடிலின் கொள்கைகளுக்கும் எதிராக இருந்ததால் பலர் அதற்கு எதிர்ப்பு தெரிவித்தனர்.

அரிஸ்டாட்டிலின் பூமி மையக் கொள்கையை புறக்கணித்து பூமிதான் சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது என்ற கோபர்நிகஸின் கோட்பாடுகளை கலிலியோ ஆதரித்து எழுதியது திருச்சபை அதிகாரிகளைக் கோபப்படுத்தியது. எனவே சமய விரோதி என்று கலிலியோவை திருச்சபை அதிகாரிகள் குற்றம் சுமத்தினர் .அவரது கொள்கைகளைத் திரும்பப் பெறுமாறு அவர் கட்டாயப்படுத்தப்பட்டார்.

பிளாரன்ஸ் நகருக்கு அருகில் உள்ள தனது வீட்டிலேயே அவர் முடங்கிக் கிடந்தார். ஆனாலும் ரகசியமாக தன் ஆராய்ச்சிகளை நடத்தி மேலும் பல அறிவியல் உண்மைகளை கண்டுபிடித்தார். புதிதாக பதவியேற்ற போப் 1616 இல் விதிக்கப்பட்ட தடையை நீக்கினார். ஆனாலும் அவர் வெளியிட்ட நூல்கள் கோபர்நிகஸின் கருத்தை வலியுறுத்தியே இருந்ததால் அவர் மீது குற்றம் சாட்டப்பட்டு அவருக்கு தண்டனை வழங்கப்பட்டது. தண்டனைப்படி கலிலியோ அவரது வீட்டிலேயே வீட்டுக்காவலில் வைக்கப்பட்டார்.அறிவியல் கோட்பாடானது பரிசோதனை மூலம் தான் நிரூபிக்கப்பட வேண்டும் என்பதே அவரது கொள்கை ஆகும். அறிவியலில் கணிதவியலின் இன்றியமையாத் தன்மையையும் வலியுறுத்தினார். இயற்பியலானது உண்மையில் கணிதவியலைத்தான் அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது என்பதையும் நிரூபித்தார். ஆனால் விண்ணியலில் புதிய கோட்பாடுகளை எதனையும் அவர் வெளியிடவில்லை. மாறாக கோபர்நிகஸின் கொள்கைகளைத் தான் தமது நூல்கள் மூலம் வெளிப்படுத்தினார். அதன் காரணமாக அன்றைய உலகின் சக்திவாய்ந்த அதிகார மையமான திருச்சபையை எதிர்த்து போராட நேர்ந்தது.

கலிலியோவின் எழுத்துக்கள்

1586 இல், கலிலியோ லா பில்லன்செட்டா (தி லிட்டில் பேலன்ஸ்) என்ற புத்தகத்தை எழுதினார். இந்த புத்தகம் காற்றிலும் நீரிலும் உள்ள பொருட்களை துல்லியமாக எடைபோடக்கூடிய சமநிலையின் பயன்பாட்டை விவரிக்கிறது. 1606 ஆம் ஆண்டில், அவர் டுந ழிநசயணைழினெ னநட ஊழஅியளளழ புநழஅநவசஉைழநவ ஆடைவையசந என்ற தலைப்பில் ஒரு கையேட்டை எழுதினார், இது வடிவியல் மற்றும் இராணுவ திசைகாட்டியின் பயன்பாட்டை விவரிக்கிறது.1610இல், அவர் தி ஸ்டாரி மெசஞ்சர் (ளுனைநசநரள ரேஉெரைள) எழுதினார்.சந்திரனில் மலைகள் இருப்பது, பால்வீதியின் தோற்றம் மற்றும் கலிலியன் நிலவுகளின் கண்டுபிடிப்பு போன்ற அவரது கண்டுபிடிப்புகள் இந்த அறிவியல் கட்டுரையில் அடங்கும். 1613 ஆம் ஆண்டில், அவர் சூரிய புள்ளிகள் பற்றிய கடிதங்களை எழுதினார், அதில் அவர் சூரிய புள்ளிகளை விரிவாக விவரித்தார். இந்த

புத்தகத்தில் வீனஸின் கட்டங்கள் மற்றும் சனியின் "பின் இணைப்புகள்" தொடர்பான அவரது கருத்துக்களும் அடங்கும்.

குறிப்பு

கலிலியோ எழுதிய மற்ற சில புத்தகங்கள் பின்வருமாறு:

- மிதக்கும் உடல்கள் பற்றிய சொற்பொழிவு (1612)
- கிராண்ட் டச்சஸ் கிறிஸ்டினாவுக்கு கடிதம் (1615 இல் எழுதப்பட்டது மற்றும் 1636 இல் வெளியிடப்பட்டது)
- அலைகள் பற்றிய சொற்பொழிவு (1616)
- தி அஸ்ஸேயர் - இல் சாகியோடோர் (1623)
- இரண்டு தலைமை உலக அமைப்புகள் பற்றிய உரையாடல் (1632)
- இரண்டு புதிய அறிவியல்கள் தொடர்பான சொற்பொழிவுகள் மற்றும் கணித விளக்கங்கள் (1638)

5.3 கூட்டன்பெர்க்

அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளுள் மிகச் சிறந்த ஒன்று அச்சு இயந்திரம் ஆகும். இதைக் கண்டறிந்தவர் ஜெர்மனை சேர்ந்த ஜோகன் கூட்டன்பர்க் ஆவார். இயங்கக்கூடிய எழுத்துருவையும் அச்சு இயந்திரத்தையும் பயன்படுத்தி அச்சிடும் முறையை முதலில் கண்டுபிடித்தார். கிபி 1400 ஜெர்மனியில் உள்ள மெயின்ஸ் என்ற நகரத்தில் பிறந்தார். கூட்டன்பர்க்கின் தந்தை மெயின்ஸ் நகரத்தின் அரசாங்கத்தின் தலைவராக இருந்த காரணத்தினால் இவர் ஒரு முறை தனது தந்தையுடன் அந்த நாணய சாலைக்கு சென்றார். அங்கு அந்த நாணயங்கள் மீது எழுத்துக்களையும் உருவங்களையும் பொற்கொல்லர்கள் பொறிக்கும்முறையை உற்றுக் கவனித்தார். அவற்றின்பால் ஈர்க்கப்பட்ட இவர் கிறிஸ்தவ மடாலயங்களுக்கு சென்றபோது அங்கிருந்த துறவிகள் மிகுந்த சிரமத்தோடு கையெழுத்துப் பிரதிகள் தயார் செய்வதையும் கண்டு இதற்கு ஒரு மாற்று ஏற்பாடு செய்ய வேண்டும் என்று எண்ணினார். அதன் காரணமாக வெனிஸ் நகரில் ஒரு பொற்கொல்லரிடம் உலோகத்தொழிலில் தனது திறமையை வளர்த்துக் கொண்டார். பலவகையான உலோகப் பொருட்கள் செய்யும் முறையை தெரிந்து கொண்டார். இதன்மூலம் இவர் பெற்ற அனுபவங்கள்

பின்னாளில் அச்சியந்திரம் உருவாக்குவதற்கு இவருக்கு பெரிதும் உதவி செய்தது.

கூட்டன்பர்குக்கு பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பே சீனாவில் அச்சுப்பாள முறை கையாளப்பட்டு வந்தது. கிபி 868 அச்சிடப்பட்ட அச்சுப்புத்தகம் ஒன்று சீனாவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒரு நூலில் பல அச்சுப்படிகளை எடுப்பதற்கு அச்சுப்பாள முறையில் முடிகிறது என்றாலும் சீனாவில் பதினோராம் நூற்றாண்டில் மத்திய காலத்தில்தான் இயங்கக்கூடிய எழுத்துரு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அது மண்ணால் ஆனது. எனவே இந்த எழுத்துரு நீடித்து உழைக்க கூடியது அல்ல. ஆனால் இவற்றை ஐரோப்பியர்கள் கற்றுக் கொள்ளவில்லை. இயங்கக்கூடிய எழுத்துக்களை பயன்படுத்தி அச்சடிக்கும் கூட்டன்பர்க் வழியாக கண்டறிந்தனர்.

கூட்டன்பர்க் கண்டுபிடித்த அச்சு முறையானது நான்கு முக்கிய பகுதிகளை கொண்டது. முதலாவது இயங்கக்கூடிய எழுத்துரு ஆகும். இந்த எழுத்துருக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நடைமுறைப்படி அளிக்கப்பட்டு ஒரு நிலையில் பொருத்தப்படுகின்றன. இரண்டாவது அச்சியந்திரம் மூன்றாவது பொருத்தமான அச்சுமை. நான்காவது அதற்கேற்ற காகிதம் போன்ற பொருத்தமான பொருள் ஆகும். பல ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே சீனாவில் சாய்லூன் என்பவர் காகிதத்தை கண்டுபிடித்திருந்தார். காகிதத்தை பயன்படுத்தும் முறையில் கூட்டன்பர்க் காலத்திற்கு முன்பே பல மேம்பாடுகள் செய்யப்பட்டிருந்தன என்றாலும் மேற்கண்ட முறையில் நான்கு மொழிகளிலும் மிக முக்கியமான சீர்திருத்தங்களை கூட்டன்பர்க் செய்தார். எழுத்துருக்களை தயாரிப்பதற்கு பொருத்தமான ஒரு உலோக கலவையை கண்டுபிடித்தார். அதற்கு பொருத்தமான அச்சுஇயந்திரத்தையும் கண்டுபிடித்தார். கூட்டன்பர்க் இறுதியாக இரண்டு அச்சுக்கூடங்களை நிறுவினார். ஒன்று சாதாரண செய்திகளை அடிப்பதற்கும் மற்றொன்று பைபிள் அடிப்பதற்கும் நிறுவப்பட்டது. இந்த நிறுவனத்தை அமைக்க அவர் கடன் வாங்கும் நிலை ஏற்பட்டது .

கூட்டன்பெர்க் 1450 ஆம் ஆண்டில் அச்சு இயந்திரத்தைக் கொண்டு வர, தற்போதுள்ள சில தொழில்நுட்பங்களையும் சில சொந்த கண்டுபிடிப்புகளையும் எடுத்தார். அவர் கொண்டு வந்த ஒரு முக்கிய யோசனை அசையும் வகை. காகிதத்தில் மை அழுத்துவதற்கு மரத் தொகுதிகளைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக, பக்கங்களை விரைவாக

உருவாக்க குட்டன்பெர்க் நகரக்கூடிய உலோகத் துண்டுகளைப் பயன்படுத்தினார். கூட்டன்பெர்க் அச்சிடும் செயல்முறையின் மூலம் அனைத்து வழிகளிலும் புதுமைகளை அறிமுகப்படுத்தினார், இது பக்கங்களை மிக விரைவாக அச்சிட உதவுகிறது. அவரது அச்சகத்தில் ஒரு நாளைக்கு 1000 பக்கங்கள் அச்சிட முடியும், ஆனால் பழைய முறையில் 40-50 பக்கங்கள் மட்டுமே அச்சிட முடியும். இது ஒரு வியத்தகு முன்னேற்றம் மற்றும் ஐரோப்பாவின் வரலாற்றில் முதல் முறையாக நடுத்தர வர்க்கத்தால் புத்தகங்களை வாங்க அனுமதித்தது. முன் எப்போதும் இல்லாத அளவிற்கு அறிவும் கல்வியும் கண்டம் முழுவதும் பரவியது.அச்சு இயந்திரத்தின் கண்டுபிடிப்பு ஐரோப்பா முழுவதும் வேகமாக பரவியது, விரைவில் ஆயிரக்கணக்கான புத்தகங்கள் அச்சகங்களில் அச்சிடப்பட்டன.

அச்சகத்தில் இருந்து முதலில் அச்சிடப்பட்ட பொருள் ஒரு ஜெர்மன் கவிதை என்று கருதப்படுகிறது. மற்ற அச்சகங்களில் லத்தீன் இலக்கணங்கள் மற்றும் கத்தோலிக்க திருச்சபைக்கான இன்பங்கள் ஆகியவை அடங்கும். கூட்டன்பெர்க்கின் உண்மையான புகழ் கூட்டன்பெர்க் பைபிளைத் தயாரிப்பதில் இருந்து வந்தது. ஒரு பைபிள் பெரிய அளவில் தயாரிக்கப்பட்டது மற்றும் தேவாலயத்திற்கு வெளியே உள்ள அனைவருக்கும் இதுவே முதல் முறை. பைபிள்கள் அரிதாகவே இருந்தன, மேலும் ஒரு பாதிரியார் எழுத்துப்பெயர்ப்பதற்கு ஒரு வருடம் வரை ஆகலாம். கூட்டன்பெர்க் குறுகிய காலத்தில் சுமார் 200 பைபிள்களை அச்சிட்டார்.

எனவே அச்சு இயந்திரம் கண்டுபிடித்த பெருமை கூடன்பர்க்கிற்கே உரியது. அந்தப்பணியில் அவருக்கு பீட்டர் ஷீபர் மற்றும் ஜான்பஸ்ட் ஆகியோர் உறுதுணையாயிருந்தனர். உலோகத்தில் வார்க்கப்பட்ட நகர்த்தக்கூடிய அச்சு எழுத்துக்களை பயன்படுத்தி கையால் இயக்கப்படும் இயந்திரங்களின் உதவியால் அச்சடித்தனர். தொடக்கத்தில் எழுத்துக்கள் வார்ப்பதற்கு ஈயம் பயன்படுத்தப்பட்டது. ஆனால் நாளடைவில் தகரம் கலந்த உலோகக்கலவை பயன்படுத்தப்பட்டது.

பயன்கள்

நவீனகால மறுமலர்ச்சியை வேகப்படுத்தியத்தில் அச்சியந்திரத்தின் பங்கு முக்கியமானதாகும். இடைக்காலத்தில் நூற்கள்

தயாரிப்பது மிகக் கடினமான வேலையாக இருந்தது. மடாலயங்களில் ஓய்வு நேரங்களில் துறவிகள்தாம் இப்பணியில் ஈடுபட்டனர்.நூற்களின் விலை அதிகமாக இருந்ததால் எளிய மக்களால் நூற்களை வாங்கிப் பயில முடியவில்லை. நூற்கள் சமயகுருமார்கள் மற்றும் செல்வந்தர்களுக்கு மட்டுமே உரித்தானதாக இருந்தது. அதனால் சமுதாயத்தில் எழுத்தறிவின்மை பரவலாக இருந்தது. ஆனால் அச்சியந்திரம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதால் சமுதாயத்தில் புரட்சிகரமான மாறுதல்கள் நிகழ்ந்தன.

நூற்கள் விரைவாகத் தயாரிக்கப்பட்டன. மேலும் அவை மலிவானதாகவும், தரமானதாகவும் இருந்தன. எனவே சாதாரண மக்களும் வாங்கிப்படிக்கும் வாய்ப்பு ஏற்பட்டது. அச்சியந்திரத்தினால் உருவான பல நூற்கள் மறுமலர்ச்சிக்கால கருத்துக்கள் மற்றும் கண்டுபிடிப்புகள் ஐரோப்பாவெங்கும் விரைவாகப் பரவக் காரணமாயிருந்தது. மேலும் அறியாமை அகன்று அறிவொளி எங்கும் சுடர்விட தூண்டுகோலாய் இருந்தது.

மறுமலர்ச்சி இயக்கத்தை தொடர்ந்து ஐரோப்பாவில் சமயச் சீர்திருத்த இயக்கம் தோன்றி வளர்வதற்கு உறுதுணையாய் இருந்தது. சீர்த்திருத்தக்காரர்களின் கருத்துப்படி விவிலியமே சமயக் கோட்பாடுகளின் உறைவிடமாக இருந்ததால் விவிலிய நூல் ஏராளமாக அச்சிடப்பட்டன.

விளைவுகள்

கூட்டன்பர்க்கின் சாதனை உலக அறிவியலரங்கில் மிகப்பெரிய தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியது. இந்தக் கண்டுபிடிப்பிற்குப்பின் ஐரோப்பா மிக வேகமாக முன்னேறியது. அச்சுப்பொறி கண்டுபிடிப்பு மனித வாழ்க்கையில் ஒரு புரட்சிகரமான மாறுதலை ஏற்படுத்தியது. இதன்மூலம் மறுமலர்ச்சி இயக்க கருத்துக்கள் மக்களிடையே வேகமாக பரவியது. அச்சுக்கலை கண்டுபிடிக்கப்பட்டதால் நூல்கள் அதிகப் பிரதிகள் அடிக்க முடிந்தது. மேலும் அந்த நூல்கள் குறைந்த விலையில் மக்களுக்கு கிடைத்ததன் காரணமாக செல்வந்தர்கள் பிரபுக்கள் மட்டுமே நூல்களை வாங்கிப் படிக்கும் பழக்கம் மாறி ஏழை எளிய மக்களுக்கும் நூல்கள் கிடைக்கும் நிலை ஏற்பட்டது. அச்சியந்திர கண்டுபிடிப்பினால் அறிவு வளர்ச்சி

காணப்பட்டது. ஐரோப்பிய மொழிகள் பலவும் இதன்மூலம் வளர்ச்சி அடைந்தன.

5.4 அறிவியல் கழகங்கள் நிறுவுதல்

17 ஆம் நூற்றாண்டில் அறிவியல் வேகமாக வளர்ச்சி அடைந்தது. இக்காலகட்டத்தில் அறிவியலின் எல்லாத் துறைகளும் ஒட்டுமொத்தமாக வளர்ச்சி அடைந்தன. அறிவியலாளர்கள் அகாடமி எனப்பட்ட கழகங்களை ஏற்படுத்தினர். விஞ்ஞானிகள் அனைவரும் அந்த அகாடமியில் கூடி அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு பாடுபட்டனர். கிமு ஐந்தாம் நூற்றாண்டிலே அறிவியலாளர்கள் அகாடமி ஒன்றை நிறுவி இலக்கியம் தத்துவம் சட்டம் போன்றவற்றை உரையாடல்கள் மூலம் வளர்த்தனர். ஆனால் பதினேழாம் நூற்றாண்டில் தான் அறிவியல் ஒரு நிறுவனமாக மாறியது. விஞ்ஞானம் சமயத்தின் பிடியிலிருந்து தன்னை விடுவித்துக் கொண்டு முன்னேற்றப் பாதையை நோக்கி வேகமாக சென்றது. விஞ்ஞானிகள் தொடர்ந்து வளர்ச்சி அடைந்து ஒரு நிலையான சமூக அமைப்பாக மாறினர். லண்டன் ராயல் சொசைட்டியின் தான் ஐரோப்பாவில் முதலில் நிறுவப்பட்ட அறிவியல் கழகம் ஆகும். இவை பல்வேறு தொழில்நுட்ப ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டு பல புதிய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் ஏற்பட காரணமாக அமைந்தன.

லண்டன் ராயல் கழகம்

லண்டன் ராயல் கழகம் 1660 ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்தில் லண்டன் நிறுவப்பட்டது. இதன் முழுப்பெயர் இயற்கை அறிவாக்க மேம்பாட்டிற்கான லண்டன் ராயல் கழகம் என்பதாகும். இங்கிலாந்தில் மட்டுமன்றி வெளிநாடுகளில் வசிக்கின்ற அறிஞர்களும் இதில் உறுப்பினர்களாக சேர்த்துக் கொள்ளப்படுவார்கள். 16ஆம் நூற்றாண்டில் தாமஸ் கிரஷாம் என்பவர் இங்கிலாந்தில் புதிய அறிவியல் கருத்துக்களை பயிற்றுவிக்க முதன் முதலில் அறிவியல் கழகம் ஒன்றை நிறுவினார். இது கிரஷாம் கல்லூரி எனப்பட்டது. 100 ஆண்டுகள் நீடித்த இந்த அறிவியல் கழகத்தில் தான் லண்டன் ராயல் கழகம் தொடங்கப்பட்டது. இந்த அமைப்பின் நோக்கம் அறிவியல் தொழில்நுட்ப ஆராய்ச்சிகளை ஊக்குவிப்பதாகவும் மேலும் பல்வேறு அறிஞர்களும்

இந்த கழகத்தில் ஒன்றுகூடி அறிவியல் கருத்துக்களை விவாதிப்பதும் ஆகும். மேலும் அறிஞர்களின் கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் ஆய்வேடுகள் புத்தகங்களாகவும் ஆராய்ச்சிக் குறிப்புகளாகவும் வெளியிடப்படுகின்றன. பல துறைகளிலும் ஆராய்ச்சி செய்துவரும் அவர்களுக்கு உதவித்தொகை வழங்கி ராயல் கழகம் ஊக்கம் கொடுத்து வருகிறது. புதிய கண்டுபிடிப்புகளுக்கு அங்கீகாரம் கொடுத்து அவர்களுக்கு பதக்கம் வழங்கி பாராட்டுகிறது.

ஆங்கில அறிவியலாளர்கள் வாரம்தோறும் ஒன்று கூடி புதிய தத்துவம் அல்லது பரிசோதனை மூலம் பெறப்பட்ட அறிவாக்கம் பற்றி தங்களுக்குள் கலந்துரையாடுவது வழக்கமாயிருந்தது. இக்கூட்டங்களில் ராபர்ட் பாயில் என்பவர் முக்கிய பங்கு வகித்தார். இதன் முதல் தலைவராக அவர் ராபர்ட் முரே இருந்தார். இதன் முதல் கூட்டம் 1663 மே 13ல் நடைபெற்றது. இதில் 53 அறிவியலாளர்கள் கலந்து கொண்டார்கள். கூட்டத்தில் கலந்துகொண்டவர்கள் விவாதங்கள் மூலம் கருத்துப் பரிமாற்றம் செய்து கொண்டனர். புதிய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் கூட்டத்தில் பரிசோதனைகள் மூலம் நிரூபிக்கப்பட்டன. மேலும் அருங்காட்சியகம் ஒன்றும் திறக்கப்பட்டது. அறிவியல் சம்பந்தமான ஆலோசனைகளை பல அரசுகளுக்கும் அறிவியல் உலகத்திற்கும் இந்த அமைப்பு வழங்குகிறது. அனைத்திற்கும் மேலாக அறிவியல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி பற்றி மக்களிடம் ஒரு விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தி வருகிறது. அறிவியல் கல்விக்கு முக்கியத்துவம் கொடுத்து அறிவியல் முயற்சிகளுக்கு முழு ஆதரவு கொடுத்து வருகிறது. இந்த ராயல் கழகமானது ஒரு ராயல் சாசனத்தின் மூலம் சுதந்திரமாக இயங்கி வரும் ஒரு அமைப்பாகும்.

ராயல் கழகம் தனது வெளியீடுகள் மூலம் புதிய அறிவியல் கருத்துக்களை பரப்பியது அவை தத்துவ பரிமாற்றங்கள் மற்றும் அறிவியல் தகவல் தொடர்பு ஆகும்.

லண்டன் ராயல் கழகத்தின் பிற காரணிகள்

- ராயல் கழகம் அரசுக்கு அவ்வப்போது பல ஆலோசனைகளை வழங்கியது.
- சிறைகளில் காற்றோட்ட வசதி அளிக்கும் முறைகளை இந்த அறிவியல் கழகம் கண்டுபிடித்தது

- கிரீன்விச்சில் உள்ள ராயல் வானிலை கூடத்தை பராமரித்து வந்தது.
- வெள்ளி கிரக ஆராய்ச்சி மேற்கொண்டது அதற்காக கேப்டன் ஜேம்ஸ் குக் தென் பசிபிக் கடல் பயணம் மேற்கொள்ள வேண்டிய உதவிகளை செய்தது.
- அட்ச ரேகைகளின் அளவுகளை துல்லியமாக மதிப்பிட்டு பயணத்திற்கு ஆர்டிக் ஆய்வு பயணத்திற்கு ஏற்பாடு செய்தது
- வானியல் துறையில் சீரமைப்பு பணியை மேற்கொண்டது
- கடலலைகள் இயற்கை வாயு சம்பந்தமான ஆய்வுகள் கடத்தியது
- ஆழ்கடல் ஆய்வினை மேற்கொண்டது சுரங்கங்களில் விபத்துக்களை தவிர்க்கும் வழி முறைகளை ஆராய்ந்து மேற்கிந்தியத் தீவுகளின் எரிமலைகள் பற்றிய ஆய்வு செய்தது
- 1919 மே 19 இல் நிகழ்ந்த சூரிய கிரகணத்தைப் ஆராய்ந்தது
- வெப்பமண்டல வியாதிகளைப் பற்றி ஆய்வு நடத்தியது
- புதிய கண்டுபிடிப்புகளுக்கு உரிமம் வழங்கியது
- காலத்திற்கேற்ற தொழில்நுட்பங்கள் பற்றிய ஆய்வுகள் செய்யப்பட்டன

பிரெஞ்சு ராயல் அறிவியல் கழகம்

பிரான்ஸ் நாட்டின் பூர்போன் வம்ச மன்னர்கள் குறிப்பாக பதினான்காம் லூயி கலை இலக்கிய வளர்ச்சிக்கு ஆதரவளித்தார். இவரது காலத்தில் சிற்பக் கலை, ஓவியக் கலை, இலக்கியம், அறிவியல் போன்ற அனைத்தும் போற்றி வளர்க்கப் பட்டன. இது குறுகிய காலத்தில் மேலும் சிறப்பு பெற்றது. கர்டினல் ரிச்சுலு காலத்தில் அமைக்கப்பட்ட ராயல் அறிவியல் கழகம் மிக முக்கிய பங்காற்றியது. பிரான்ஸ் நாட்டின் பாரிஸ் நகர விஞ்ஞானிகளை ஒன்று சேர்த்து இதை ஒரு அமைப்பாக உருவாக்கியவர் மேரி மெட்ரிக் என்பவராவார். பிரான்ஸ் நாட்டில் இருக்கக்கூடிய திறமைவாய்ந்த அறிவியலாளர்களின் நகரமாக இது விளங்கியது. 1666 ஆம் ஆண்டு பதினான்காம் லூயி மன்னரின் நிதி அமைச்சரான ஜீன்கால்பர்ட் என்பவரின் ஆதரவினால் இந்த பிஞ்சு ராயல் கழகம் நிறுவப்பட்டது. பாரிஸ் நகரில் வானிலை ஆராய்ச்சிக் கூடம் இந்த கழகத்தால் அமைக்கப்பட்டது. இது லண்டன் ராயல் கழகத்தின் போன்று அல்லாது பிரான்ஸ் நாட்டு அரசாங்கத்தின் ஆதரவைப் பெற்று வளர்ந்தது

இந்த அறிவியல் கழகத்தில் வானவியல் மற்றும் சூரிய சக்தி ஆகியவை மிகத் துல்லியமாக ஆராயப்பட்டன. இந்த அமைப்பின் மூலம் செவ்வாய் கோளுக்கும் பூமிக்கும் இடையே உள்ள தூரம் துள்ளியமாக கணக்கிடப்பட்டது. 14ஆம் லூயிகாலத்தில் அமைக்கப்பட்ட இந்த அறிவியல் கழகம் பல ஜெர்மானிய சிற்றரசர்களை அறிவியல் வளர்ச்சியில் ஆர்வம் கொள்ளத் தூண்டியது. அறிவியல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிக்கு பிரெஞ்சு அறிவியல் கழகம் மிக முக்கிய பங்காற்றியது.

5.5 ஐசக் நியூட்டன்

பதினேழாம் நூற்றாண்டின் தலைசிறந்த அறிவியலாளர் ஐசக் நியூட்டன் ஆவார். இவர் இங்கிலாந்தில் கி.பி. 1642 ஆம் ஆண்டு பிறந்தார். கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் படித்து பட்டம் பெற்ற அவர் அதே கல்லூரியில் கணித பேராசிரியராகவும் பணிபுரிந்தார். இவர் அங்கு பணியாற்றிக் கொண்டிருக்கும்போதே கண்ணாடி,இயற்பியல், வேதியியல் இறைஇயல் ஆகிய பல துறைகளில் ஆய்வு நடத்தினார். பின் நியூட்டன் தனது 30வது வயதில் கிபி 1672 இல் லண்டன் ராயல் கழகத்தில் சேர்ந்தார். அங்கு பணிபுரிந்து கொண்டிருக்கும் போதுதான் கிபி 1650இல் தமது புகழ்பெற்ற பிரின்சியே அதாவது இயற்கைத் தத்துவத்தின் கணித விதிகள் என்ற நூலை வெளியிட்டார். இதுவரை அறிவியலில் அதற்கு இணையான நூல் எதுவும் வெளியிடப்படவில்லை. 1703 ஆம் ஆண்டில் ராயல் கழகத்தின் தலைவராக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார் ஐசக் நியூட்டன். அந்த அமைப்பில் இருபத்தி நான்கு ஆண்டு காலம் அவர் பதவி வகித்தார். 1705 இல் அவருக்கு ஆங்கில அரசு நைட் பட்டம் அளித்து கௌரவித்தது. பல்கலைக்கழக பிரதிநிதியாகவும் பாராளுமன்ற உறுப்பினராக அவர் பொறுப்பு வகித்துள்ளார்.

ஐசக் நியூட்டனின் அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள்

ஒளியியல் கோட்பாடு

நியூட்டன் 1672 இல் ஒளியைப் பற்றிய தனது ஆய்வுக் கட்டுரை ஒன்றை வெளியிட்டார். பொதுவாக ஒளியானது வெண்ணிறமாக தோன்றினாலும் பல நிறங்களில் கூட்டு ஒளி என்று கூறினார். ஒளி ஏழு நிறங்களால் ஆனது என்று நியூட்டன் பரிசோதனைகள் மூலம்

விளக்கினார். ஒரு கண்ணாடி பட்டகத்தில் இருட்டு அறையில் வெளியில் இருந்து ஒரு சிறு துளை மூலம் சூரிய ஒளியை செலுத்தி சுவரில் விழுந்த பிம்பத்தில் ஏழு நிறங்கள் கொண்ட நிறமாலை என்ற ஒளி பட்டை இருப்பதை நிரூபித்து காட்டினார். அதன்மூலம் வானவில் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது என்பதையும் விளக்கினார். இந்த நிறமாலை ஊதா, அவுரி,நீலம், பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிவப்பு என அவற்றின் முதல் எழுத்துக்களை சேர்த்து குறியீட்டுச் சொல் இப்போது குறிப்பிடப்படுகிறது.

மேலும் ஒளியானது மிக நுண்ணிய துகள்களால் ஆனது என்று அவர் கூறி ஒளித்துகள் கொள்கையை வெளியிட்டார். ஒளிவிளக்கு தொலைநோக்கிகள் மூலம் பார்வையை பாதிக்கும் நிறங்களை விளக்கிக் காட்டினார். நியூட்டனின் ஒளிக்கொள்கை பல ஒளி நிகழ்ச்சிகளை விளக்கியது. ஒளி விலகல் என்றால் என்ன என்பதை நிரூபித்துக் காட்டினார்.

1668 இல் முதன் முதலில் பிரதிபலிக்கும் தொலைநோக்கியை வடிவமைத்து தயாரித்தார். பட்டகத்துடன் ஒரு குவி வில்லையையும் சேர்த்து பிம்பங்களை குவியச் செய்தார். அதில் வட்ட வளையங்களாகத் தெரியும் நிறங்களை அளவிட்டார். இந்த வளையங்கள் நியூட்டன் வளையங்கள் எனப்பட்டன. ஒரே ஒரு ஒளியை செலுத்தி பார்க்கும்போது இவ்வளையங்கள் மங்கிய நிறமாகவும் இருண்ட நிறமாகவும் மாறி மாறி தெரிந்தன. இதிலிருந்து வெண்ணிற ஒளியில் பல வர்ணங்கள் தோன்றுவது மற்ற நிறங்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக தோன்றி மறைவதால்தான் என்று விளக்கிக் காட்டினார். ஆனால் ஒளி என்பது அலைகளாய் ஆனதல்ல. சிறு சிறு துகள்களால் ஆனது என்ற தவறான கருத்தினைக் கொண்டிருந்தார்.

பொருண்மை

ஒரு பொருளின் பொருண்மை என்பது என்ன என்பதை விளக்கினார். பின் பொருண்மைக்கும் எடைக்கும் உள்ள சம்பந்தத்தையும் விளக்கினார். ஒரு பொருளின் அளவு என்பது அதன் அடர்த்தி மற்றும் அதன் பருமன் ஆகியவற்றின் பெருக்குத்தொகையாகும்.

நியூட்டனின் இயக்க விதிகள்

எந்திரவியல் துறையில்தான் பெரும்பாலான முக்கிய கண்டுபிடிப்புகளை நியூட்டன் கண்டறிந்தார்.பருப்பொருள்கள் எவ்வாறு

இயங்குகின்றன என்பதை விளக்கும் அறிவியல் எந்திரவியல் ஆகும். ஒரு பொருளில் அடங்கியுள்ள பொருள் தொகுதியை பொருண்மை என்றும் அப்பொருளின் கனத்தை எடை என்றும் கூறுகிறோம். இவை தவிர விசை போன்ற கருத்துக்களுக்கு தெளிவான விளக்கம் அளித்தவர் நியூட்டன் ஆவார். அமைதி நிலையிலோ அல்லது ஒரு நேர் கோட்டில் சீரான இயக்கத்தில் செல்லும் இயற்கை நிலையில் உள்ள ஒரு பொருளின் மீது செயல்பட்டு அந்நிலையை மாற்றுகின்ற விசை செயல்விசை எனப்படுகிறது. இது தவிர மூன்று இயக்க விதிகளை தொகுத்துக் கூறினார்.

முதல் இயக்க விதி

அமைதியான நிலையிலோ அல்லது ஒரே நேர் கோட்டில் சீரான இயக்கத்தில் செல்லும் இயக்க நிலையிலோ உள்ள ஒரு பொருள் பிற பொருட்களின் செயலால் அன்றி எந்தவித மாற்றமும் பெறாது. அதாவது ஒரு பொருள் சலனமற்ற நிலையில் இருந்தால் அது இறுதி வரை அதே நிலையில்தான் இருக்கும். ஏதாவது ஒரு சக்தி நகர செய்தாலன்றி அது நகராது. அதே போல ஓடிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு பொருள் ஏதாவது ஒரு சக்தி அதை நிற்கச் செய்தாலன்றிஅது நிற்காது.

இரண்டாம் இயக்க விதி

ஒரு பொருளின் முடுக்கமானது அந்தப் பொருளின் மீதான நிகர விசையினை அந்த பொருளின் பொருண்மையினால் வகுப்பதால் கிடைக்கும் ஈவுக்கு சமம் என்பதுதான் நியூட்டனின் இரண்டாவது விதி.

மூன்றாவது இயக்க விதி

ஒவ்வொரு வினைக்கும் அதாவது ஒவ்வொரு இயற்பியல் விசைக்கும் சமமான எதிர் எதிர்வினை உண்டு என்பது மூன்றாவது விதியாகும்.

இயக்கத்தைத் தக்கவைக்க சக்தி தேவை என்ற அரிஸ்டாட்டிலின் நம்பிக்கையை முதல் இரண்டு சட்டங்கள் எதிர்க்கின்றன. நியூட்டனின் இயற்பியல் இயற்கையில் உலகளாவியது. உதாரணமாக, இரண்டாவது இயக்க விதி கோள்களுக்கும், விழும் கல்லுக்கும் பொருந்தும். சக்தியின் ளுஐ அலகு "நியூட்டன்" என்று அழைக்கப்படுகிறது. அறிவியல்

துறையில் நியூட்டனின் பங்களிப்பை கௌரவிக்கும் வகையில் இந்த அலகுக்கு “நியூட்டன்“ என்று பெயரிடப்பட்டது.

புவியீர்ப்பு விசை கொள்கை

கிபி 1666 ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 25 ஆம் நாள் ஒரு ஆப்பிள் மரத்தின் அடியில் அமர்ந்திருந்த ஐஸக் நியூட்டனின் மீது ஆப்பிள் பழம் ஒன்று விழுந்தது. இது எல்லாக் காலங்களிலும் எல்லா இடங்களிலும் நடைபெறும் ஒரு நிகழ்வு தான் என்றாலும் எதையும் ஏன் எதற்கு என்று துருவி ஆராயும் அவரது அறிவியல் மூளையில் அது பல வினாக்களை எழுப்பியது. இந்த ஆப்பிள் பழம் ஏன் கீழே பூமியில் விழ வேண்டும், ஏன் அப்படியே வானத்தில் உயரமாக போய்க் கொண்டிருக்க கூடாது என்று ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டார். அதன் விளைவே புவியீர்ப்பு விசை கோட்பாடு தோன்ற காரணமாகும். அண்டவெளியில் அனைத்துப் பொருட்களும் கிரகங்கள் சூரியன் விண்மீன்கள் உட்பட பிற பொருட்களை தன்பால் ஈர்க்கிறது என்ற உண்மையை அவர் கண்டறிந்தார். அந்த ஈர்ப்பு விசை பொருள்களின் இடையே உள்ள தூரத்தின் இருமடங்கிற்கு தலைகீழ் விகிதத்தில் உள்ளது என்ற விதியையும் கண்டுபிடித்தார். ஈர்ப்பு விசையின் பண்புகளையும் விவரித்துக் கூறினார். கோள்கள் அந்தரத்தில் இருப்பது எப்படி என்றும் அவை குறிப்பிட்ட கோள வீதிகளில் வலம் வருவது ஏன் என்று புவியீர்ப்பு விதி கூறியது. அதன் விளைவாக சூரியனை சுற்றி கோள்களை இயங்க வைக்கும் சக்தியும் ஆப்பிள் பழத்தை தலைக்கு இழுக்கும் விசையும் ஒன்றே என்பதையும் அவர் கண்டார்.

இவர் எழுதிய "சைஉெனியை அறிவியலில் மிக முக்கியமான புத்தகமாக கருதப்படுகிறது. இந்த புத்தகம் 5 ஜூலை 1687 இல் வெளியிடப்பட்டது. இந்த புத்தகம் வெளியான பிறகு, அவர் மிகவும் பிரபலமானார். எட்மண்ட் ஹாலி என்ற ஆங்கிலேய வானியலாளர் நியூட்டனுக்கு இந்தப் புத்தகத்தை வெளியிட நிதி உதவி செய்தார். இந்த புத்தகம் பின்வரும் அத்தியாவசிய உண்மைகளைக் கொண்டுள்ளது:

- “முதல் மற்றும் கடைசி விகிதங்கள்“ மூலம் வடிவியல் பகுப்பாய்வு ஒரு கால்குலஸ் போன்ற முறை.

- காற்றில் ஒலியின் வேகத்தின் முதல் பகுப்பாய்வு நிர்ணயம் (பாயில் விதியின் அடிப்படையில்).
- பூமியின் கோள உருவத்தின் நீள்வட்டம்.
- சந்திரனின் இயக்கத்தில் உள்ள முறைகேடுகள் பற்றிய ஈர்ப்பு ஆய்வு.
- வால்மீன்களின் சுற்றுப்பாதையை தீர்மானித்தல்.

நுண் கணிதவியல்

பதினேழாம் நூற்றாண்டு சிந்தனைகளில் கணிதவியல் மையமாக இருந்தது. நுண் கணிதவியல் மூலம் இயற்கையில் எழுந்த பல சிக்கலுக்கு தீர்வு கண்டார். அது ஒரு கணித கருவியாகப் பயன்பட்டது. தற்கால அறிவியலுக்கு அடிப்படையான வேறுபாட்டு நுட்ப கணிதவியலின் பயன்களையும் விளக்கிக் காட்டினார்.

நியூட்டனின் பிற கண்டுபிடிப்புகள்

நியூட்டனின் கண்டுபிடிப்புகள் அனைத்தும் அறிவியல் உலகிற்கு நன்மை பயப்பதாக இருந்தது. இணை விசை இணைவகப் போக்கு விதியை வகுத்துத் தந்தவர் நியூட்டனே. அனல் இயக்கவியலுக்கும் ஒலி ஆய்வியலுக்கும் அவர் பெரும் தொண்டாற்றியுள்ளார். இயங்கு விசைப் பாதுகாப்பு, கோண இயங்கு விசைப் பாதுகாப்பு ஆகியவை பற்றி மிக முக்கியமான இயற்பியல் விதிகளைக் கண்டு பிடித்தவர் நியூட்டனே ஆவார். கணிதத்தில் ஈருறுப்பு தொடர் தேற்றத்தினை கண்டு பிடித்தவர் இவரே. விண்மீன்களின் தோற்றம் குறித்து முதன் முதலில் நம்பகமான விளக்கம் அளித்தவரும் இவர் தான்.

இயற்பியல், நுண் கணிதவியல், மின்னியல் ஆகிய அறிவியல் கலைகளுக்கு நியூட்டன் அளித்த கொடைகள் அடிப்படையானவை அவரது புவியீர்ப்பு கொள்கை இந்த பிரபஞ்சத்தின் அமைப்பையும், இயக்கத்தையும் நன்கு விளக்குவதாக அமைந்தது. எல்லையற்ற இந்த அறிவியல் கடலின் ஆழம் காண முடியாத சிறுவனாக தான் அவர் தம்மை கருதினார். அவர் கூறியபடி பிறர் என்னைப் பற்றி என்ன நினைக்கிறாரோ அது எனக்கு தெரியாது ஆனால் என்னைப் பொறுத்தமட்டில் நான் கடற்கரையில் விளையாடிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு சிறுவன். பளபளப்பான கூழாங்கல்லை அல்லது அவற்றை விட அழகான கூழாங்கல்லை தேடி பொறுக்கிக் கொண்டு இருக்கிறேன். ஆனால்

இன்னும் கண்டுபிடிக்க முடியாத உண்மை என்ற பெருங்கடல் என் முன்னால் பரந்து கிடக்கிறது என்று கூறுகிறார்.

5.6 வில்லியம் ஹார்வி

ஹார்வி 1578 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 1 ஆம் தேதி இங்கிலாந்தின் கென்ட், ∴போல்ஸ்டோனில் பிறந்தார். அவர் 1602 ஆம் ஆண்டு இத்தாலியின் படுவா பல்கலைக்கழகத்தில் மருத்துவப் பட்டம் பெற்றார். இங்கிலாந்து திரும்பிய பிறகு, அவர் செயின்ட் பீட்டர்ஸ்பர்க்கின் மருத்துவக் கல்லூரியில் பணிபுரிந்தார். 1618இல், ஹார்வி ஜேம்ஸ் ஐ க்கு மருத்துவராக நியமிக்கப்பட்டார், மேலும் அவர் அரச குடும்பத்துடன் நெருங்கிய தொழில்முறை உறவில் இருந்தார். அவர் 79 வயதில் 1657 ஜூன் 3 அன்று இறந்தார். 1651 இல் வெளியிடப்பட்ட 'டி ஜெனரேஷன் அனிமலியம்' என்ற தலைப்பில் இளம் விலங்குகளின் வளர்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி பற்றிய புத்தகம் அவரது கடைசி பங்களிப்பாகும்.

ஹார்வி தனது ஆராய்ச்சியின் பெரும்பகுதியை மனித உடலில் இரத்த ஓட்டத்தின் இயக்கவியல் மீது கவனம் செலுத்தினார். உடல் முழுவதும் இரத்தத்தை நகர்த்துவதற்கு நுரையீரல்தான் காரணம் என்று அக்கால மருத்துவர்கள் கருதினர். ஹார்வியின் புகழ்பெற்ற, விலங்குகளின் இதயம் மற்றும் இரத்தத்தின் இயக்கம் பற்றிய உடற்கூற்று ஆய்வு என்ற நூல் 1628 ஆம் ஆண்டு ஹார்விக்கு 50 வயதாக இருந்தபோது பிராங்பேர்ட்டில் லத்தீன் மொழியில் வெளியிடப்பட்டது. முதல் ஆங்கில மொழிபெயர்ப்பு இரண்டு தசாப்தங்களுக்குப் பிறகு தோன்றவில்லை. இது உடலியல் வரலாற்றில் முக்கியமான நூலாக கருதப்படுகிறது. உண்மையில் இது நவீன உடலியல் அறிவியலுக்கு முதற்படியாக அமைந்தது எனலாம். அறிவியல் துறையில் பல பண்டைகால தடைகளை விலக்கி அறிவியல் முன்னேறுவதற்கு பயன்பட்ட முக்கியமான நூலாக இது விளங்கியது. இந்த நூல் வெளிவந்த பிறகு உடல் உறுப்பு கூறுகளில் செயல்களையும் பற்றிய அறிவு தங்குதடையின்றி ஒழுங்காகவும் தொடர்ந்து முன்னேறி வந்தது.

இரத்த சுற்றோட்ட கோட்பாடு

வில்லியம் ஹார்வியின் நூல் வெளிவருவதற்கு முன்பு இதயத்தை பற்றியும் இரத்த ஓட்டத்தை பற்றியும் தவறான கருத்துக்களே நிலவி வந்தன. ரத்தத்தை உற்பத்தி செய்வது ஈரல்தான். உணவு இதயத்தில் ரத்தம் ஆக்கப்படுகிறது இதயம் ரத்தத்தை சூடாக்குகிறது இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை கொண்டு செல்லும் தமனிகளில் காற்று நிரம்பி உள்ளது உயிர் சுரப்பு நீர்களை இதயம் உற்பத்தி செய்கிறது உடலில் இரண்டு வகையான ரத்தங்கள் உள்ளன் தமனி என்ற பெரிய குழாய் மூலமும் சிரை என்ற சிறிய குழாய் மூலம் ரத்தம் பாய்கிறது இரண்டிலுமே இரத்தம் சில சமயம் இதயத்தை நோக்கியும் சில சமயம் இதயத்திலிருந்து வெளியே பாய்கிறது என்று பல்வேறு விதமான கருத்துக்கள் அப்போது நிலவி வந்தன. ஆனால் தனது ஆராய்ச்சியின் மூலம் அவர் மேற்கண்ட கருத்துக்களை எல்லாம் புறந்தள்ளினார். இந்த பரிசோதனைகளின் மூலம் ரத்தம் சுற்றோட்டமாக நமது உடலில் பாய்கிறது என்ற கொள்கையை வில்லியம் ஹார்வி வகுத்தார்.

ஒவ்வொருவரின் இதயமும் அவரவர் கையை மூடினால் இருக்கும் அளவுடன் அமைந்துள்ளது. இது ஒரு காற்று வாங்கி போல செயல்படுகிறது. இதயம் ஒவ்வொரு தடவையும் துடிக்கும்போது இதயத்திலிருந்து வெளியே பாயும் இரத்தத்தின் அளவு சுமார் 2 அவுன்ஸ் என்று வில்லியம் ஹார்வி மதிப்பிட்டார். ஒரு நிமிடத்திற்கு 70 முதல் 90 வரை இதயம் துடிக்கிறது. இப்படி ஒரு மணி நேரம் இதயம் துடிக்கும் போது 62 கேலன் இரத்தம் இதயத்தால் வெளியிடப்படுகிறது. எனவே ஒரே அளவு ரத்தம் இதயத்தின் வழியாக இடைவிடாது சுற்றி வருகிறது. ஒரு சராசரி மனிதனின் உடம்பில் 4 முதல் 5 லிட்டர் ரத்தம் உள்ளது இந்த ரத்தம் சுற்றோட்டமாக உடம்பில் சுழன்று வருகிறது என்ற உண்மையை ஹார்வி கண்டுபிடித்தார்.

ஹார்வி, உயிருள்ள விலங்குகளின் இதயத்தின் இயக்கத்தைக் கவனித்த அவர், சிஸ்டோல் என்பது இதயத்தின் இயக்கத்தின் செயலில் உள்ள கட்டமாக இருப்பதைக் காண முடிந்தது, அதன் தசைச் சுருக்கத்தால் இரத்தத்தை வெளியேற்றுகிறது. எந்த நேரத்திலும் இதயத்தில் இருந்து வெளியேறும் இரத்தத்தின் அளவு திசுக்களால் உறிஞ்சப்பட முடியாத அளவுக்கு அதிகமாக இருப்பதை உணர்ந்த அவர், இதயத்தின் திசையில் மட்டுமே இரத்தம் உடலைச் சுற்றி சுழன்று

இதயத்திற்குத் திரும்பியது என்பதை நிரூபிக்கவும் நரம்புகளில் உள்ள வால்வுகள் இரத்தத்தை ஓட்ட அனுமதிக்கின்றன என்பதைக் காட்ட முடிந்தது. பதுவாவில் உள்ள அவரது ஆசிரியரான ∴பேப்ரிசியஸ், நரம்புகளில் உள்ள வால்வுகளைக் கண்டுபிடித்தார்.

இதயம் என்பது ஒரு உட்குழியுள்ள ஒரு தசையாகும் .அந்தத் தசை இயங்கும்போது அதன் உட்புறம் அளவில் சிறியதாகிறது. எனவே உட்புறம் உள்ள ரத்தத்தை பிதுக்கி வெளியே தள்ளுகிறது. அப்போது இதயத்தின் நிறம் சிறிது வெளிறி காணப்படுகிறது .அந்த தசை தளர்ச்சியுறும்போது ரத்தம் அதன் உட்புறத்தில் உள்ள ஒரு பெரிய சதையின் உள்ளே பாய்கிறது. ஆகவே இதயம் ஒரு பம்ப் போன்று வேலை செய்கிறது.

தமனிகள் இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை வெளியே எடுத்துச் செல்கின்றன. சிரைகள் ரத்தத்தை இதயத்திற்கு மீண்டும் கொண்டு வந்து சேர்க்கின்றன. ஆகவே ரத்தம் உடலை சுற்றி ஓடி வருகிறது என்று கண்டறிந்தார். சிரையும் தமனியும் ஒரு வழிப் பாதைகள் என்பதையும் கண்டார். இந்தப் பாதைகளில் ஆங்காங்கே இதழ்கள் போன்ற சில பகுதிகள் தொங்கிக் கொண்டிருக்கிறன. இவை ஒருவழி கதவுக்கான வால்வுகளை போல செயல்பட்டு வருவதை கண்டார். தமனிகளில் அமைந்திருந்த வால்வுகள் ரத்தம் இதயத்தில் இருந்து வெளியேறி செல்ல மட்டுமே வழிவிட்டன.சிரைகளில் உள்ள வால்வுகள் தத்தம் இதயத்தை நோக்கி செல்ல மட்டுமே வழிவிட்டன. இதை பல பரிசோதனைகள் மூலம் நடத்தி நிரூபித்துக் காட்டினார்.

வில்லியம் ஹார்வி தன்னுடைய ஆராய்ச்சி முடிவுகளை புத்தகமாக வெளியிட்ட பிறகும் கூட அதனை ஏற்றுக்கொள்ள பல மருத்துவர்கள் மறுத்தார்கள். மனித உடலில் ரத்த நாளங்களை கொண்ட ஓர் அடைப்புள்ள ரத்த ஓட்ட மண்டலத்தின் வழியாக ரத்தம் இடைவிடாமல் ஓடிக் கொண்டிருக்கிறது என்பதையும் ரத்தம் பாய்வதற்கான விசையை இதயம் அளிக்கிறது என்பதை ஏற்றுக்கொள்ள மறுத்தார்கள். ஆனால் மனித உடற்கூறு இயலில் ஹார்வி கண்டறிந்த உண்மைகள் ஒரு புரட்சியை ஏற்படுத்தின.

உங்கள் முன்னேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும்

1. லண்டனில் ராயல் சொசைட்டி எந்த ஆண்டு நிறுவப்பட்டது?

2. கலிலியோவின் குறிப்பிடத்தக்க படைப்புகளைக் குறிப்பிடவும்.
3. மிகப் பழமையான அச்சிடப்பட்ட உரையின் ஆதாரம் எது?
4. நியூட்டனின் மூன்று இயக்க விதிகளைக் கூறவும்.
5. வில்லியம் ஹார்வி எப்போது, எங்கு பிறந்தார்?

5.7 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. ராயல் சொசைட்டி லண்டனில் 1660 ஆம் ஆண்டு நிறுவப்பட்டது.
2. கலிலியோவின் குறிப்பிடத்தக்க படைப்புகள் பின்வருமாறு:
   - மிதக்கும் உடல்கள் பற்றிய சொற்பொழிவு (1612)
   - கிராண்ட் டச்சஸ் கிறிஸ்டினாவுக்கு எழுதிய கடிதம் (1615 இல் எழுதப்பட்டு 1636 இல்) வெளியிடப்பட்டது
   - அலைகள் பற்றிய சொற்பொழிவு (1616)
   - தி அஸ்ஸேயர் - இல் சாகியோடோர் (1623)
   - இரண்டு தலைமை உலக அமைப்புகள் பற்றிய உரையாடல் (1632)
   - இரண்டு புதியது தொடர்பான சொற்பொழிவுகள் மற்றும் கணித விளக்கங்கள்
   - அறிவியல் (1638)

3. மிகப் பழமையான அச்சிடப்பட்ட உரை சீனாவிலிருந்து வந்தது. வைரம் சூத்ரா, என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது 868 ஊறு இல் வெளியிடப்பட்ட ஒரு பௌத்த நூல் ஆகும்.

4. நியூட்டனின் மூன்று இயக்க விதிகள் பின்வருமாறு:

(i) முதல் விதி: உடலின் வேகம் உடல் இருக்கும் வரை மாறாமல் இருக்கும் வெளிப்புற சக்தியால் செயல்பட்டது.

(ii) இரண்டாவது விதி: ஒரு பொருளின் மீது இயங்கும் விசை அப்பொருளின் பொருண்மை திசை வேகம் ஆகியவற்றின் பெருக்கல் தொகைக்கு நேர் விகிதத்தில் இருக்கும்.

(iii) மூன்றாவது விதி: இரு பொருட்களின் செயல்கள் ஒன்றின் மீது மற்றொன்று ஒன்றாகும் போது அளவில் சமமாக இருப்பதோடு எதிர் திசைகளில் இயங்குவன ஆகும்.

5. ஹார்வி 1578 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 1 ஆம் தேதி இங்கிலாந்தின் கென்ட், ∴போக்ஸ்டோனில் பிறந்தார்.

5.8 சுருக்கம்

- பதினேழாம் நூற்றாண்டில் இத்தாலி நாட்டில் மிகச்சிறந்த அறிவியல் அறிஞராக விளங்கியவர் கலிலியோ கலிலி என்பவர் ஆவார்.
- விண்ணியல், இயற்பியல், கணிதம் ஆகிய துறைகளில் வல்லுனரான அவர் அறிவியல் கோட்பாடுகள் பரிசோதனை மூலம் கணிதவியல் முறையில் நிரூபிக்கப்பட வேண்டும் என்று அறிவித்தார்.
- அதிக திறன் வாய்ந்த ஒரு டெலஸ்கோப்பை அவர் தயாரித்தார். 30 மடங்கு உருப்பெருக்கிக் காட்டும் ஒரு தொலைநோக்கியை உருவாக்கினார்.
- அந்த தொலைநோக்கிதான் விண்ணியலில் ஒரு புதிய அத்தியாயத்தைத் தொடக்கி வைத்தது.
- சனிக்கிரகம் மூன்றாக பிரிக்கப்பட்டு உள்ளது என்று தெரிவித்தார். சனி கிரகத்தை சுற்றியுள்ள வளையங்கள் கண்டு வியந்த கலிலியோ பலமுறை இது பற்றி ஆராய்ச்சி செய்தார்.
- இந்த வளையங்களுக்கு சனிக்கிரகத்தின் காதுகள் என்று பெயரிட்டு அழைத்தார்.
- உராய்தல் போன்ற வேகத்தை குறைக்கும் விசைகளை அடியோடு நீக்கி விட முடியுமாயின் இயங்கும் ஒரு பொருள் இடைவிடாமல் தொடர்ந்து இயங்கிக்கொண்டே இருக்கும் என்று கலிலியோ கூறினார்.
- இதிலிருந்து உந்து விசையால் தள்ளப்பட்ட கோள்கள் தானாகவே தங்களுடைய வட்டப்பாதையில் சூரியனைச் சுற்றி வருவதாக கண்டார்.
- 1632 விண்ணியல் பற்றிய தமது கருத்துக்களை இரு பெரிய உலக அமைப்புகளைப் பற்றிய உரையாடல் என்ற நூலில் வெளியிட்டார்
- இதில் டாலமியின் கருத்துக்களையும் கோபர்நிக்கஸின் கருத்துக்களையும் அலசி ஆராய்ந்த அவர் கோபர்நிக்கசின் கருத்துக்கள்தான் உண்மையானவை என்று நிரூபித்திருக்கிறார்.
- அரிஸ்டாட்டிலின் பூமி மையக் கொள்கையை புறக்கணித்து பூமிதான் சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது என்ற கோபர்நிகஸின் கோட்பாடுகளை கலிலியோ ஆதரித்து எழுதியது திருச்சபை அதிகாரிகளைக் கோபப்படுத்தியது.

குறிப்பு

- எனவே சமய விரோதி என்று கலிலியோவை திருச்சபை அதிகாரிகள் குற்றம் சுமத்தினர்.
- அவரது கொள்கைகளைத் திரும்பப் பெறுமாறு அவர் கட்டாயப்படுத்தப்பட்டார்.
- அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளுள் மிகச் சிறந்த ஒன்று அச்சு இயந்திரம் ஆகும். இதைக் கண்டறிந்தவர் ஜெர்மனை சேர்ந்த ஜோகன் கூட்டன்பர்க் ஆவார்.
- இயங்கக்கூடிய எழுத்துருவையும் அச்சு இயந்திரத்தையும் பயன்படுத்தி அச்சிடும் முறையை முதலில் கண்டுபிடித்தார்.
- கூட்டன்பர்குக்கு பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பே சீனாவில் அச்சுப்பாள முறை கையாளப்பட்டு வந்தது.
- கிபி 868 அச்சிடப்பட்ட அச்சுப்புத்தகம் ஒன்று சீனாவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருக்கிறது
- கூட்டன்பர்க் கண்டுபிடித்த அச்சு முறையானது நான்கு முக்கிய பகுதிகளை கொண்டது.
- முதலாவது இயங்கக்கூடிய எழுத்துரு ஆகும். இந்த எழுத்துருக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட நடைமுறைப்படி அளிக்கப்பட்டு ஒரு நிலையில் பொருத்தப்படுகின்றன.
- இரண்டாவது அச்சியந்திரம் மூன்றாவது பொருத்தமான அச்சுமை. நான்காவது அதற்கேற்ற காகிதம் போன்ற பொருத்தமான பொருள் ஆகும்.
- நவீனகால மறுமலர்ச்சியை வேகப்படுத்தியத்தில் அச்சியந்திரத்தின் பங்கு முக்கியமானதாகும்.
- இடைக்காலத்தில் நூற்கள் தயாரிப்பது மிகக் கடினமான வேலையாக இருந்தது. மடாலயங்களில்
- ஆனால் அச்சியந்திரம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதால் சமுதாயத்தில் புரட்சிகரமான மாறுதல்கள் நிகழ்ந்தன.
- நூற்கள் விரைவாகத் தயாரிக்கப்பட்டன. மேலும் அவை மலிவானதாகவும், தரமானதாகவும் இருந்தன.
- எனவே சாதாரண மக்களும் வாங்கிப்படிக்கும் வாய்ப்பு ஏற்பட்டது.

- அறிவியலாளர்கள் அகாடமி எனப்பட்ட கழகங்களை ஏற்படுத்தினர். விஞ்ஞானிகள் அனைவரும் அந்த அகாடமியில் கூடி அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு பாடுபட்டனர்.
- லண்டன் ராயல் கழகம் 1660 ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்தில் லண்டன் நிறுவப்பட்டது. இதன் முழுப்பெயர் இயற்கை அறிவாக்க மேம்பாட்டிற்கான லண்டன் ராயல் கழகம் என்பதாகும்.
- இந்த அமைப்பின் நோக்கம் அறிவியல் தொழில்நுட்ப ஆராய்ச்சிகளை ஊக்குவிப்பதாகவும் மேலும் பல்வேறு அறிஞர்களும் இந்த கழகத்தில் ஒன்றுகூடி அறிவியல் கருத்துக்களை விவாதிப்பதும் ஆகும்.
- மேலும் அறிஞர்களின் கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் ஆய்வேடுகள் புத்தகங்களாகவும் ஆராய்ச்சிக் குறிப்புகளாகவும் வெளியிடப்படுகின்றன.
- ஆங்கில அறிவியலாளர்கள் வாரம்தோறும் ஒன்று கூடி புதிய தத்துவம் அல்லது பரிசோதனை மூலம் பெறப்பட்ட அறிவாக்கம் பற்றி தங்களுக்குள் கலந்துரையாடுவது வழக்கமாயிருந்தது.
- இக்கூட்டங்களில் ராபர்ட் பாயில் என்பவர் முக்கிய பங்கு வகித்தார். இதன் முதல் தலைவராக அவர் ராபர்ட் முரே இருந்தார்.
- அறிவியல் சம்பந்தமான ஆலோசனைகளை பல அரசுகளுக்கும் அறிவியல் உலகத்திற்கும் இந்த அமைப்பு வழங்குகிறது.
- அனைத்திற்கும் மேலாக அறிவியல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி பற்றி மக்களிடம் ஒரு விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தி வருகிறது.
- ராயல் கழகம் அரசுக்கு அவ்வப்போது பல ஆலோசனைகளை வழங்கியது.
- சிறைகளில் காற்றோட்ட வசதி அளிக்கும் முறைகளை இந்த அறிவியல் கழகம் கண்டுபிடித்தது
- கிரீன்விச்சில் உள்ள ராயல் வானிலை கூடத்தை பராமரித்து வந்தது.
- வெள்ளி கிரக ஆராய்ச்சி மேற்கொண்டது அதற்காக கேப்டன் ஜேம்ஸ் குக் தென் பசிபிக் கடல் பயணம் மேற்கொள்ள வேண்டிய உதவிகளை செய்தது.
- பதினேழாம் நூற்றாண்டின் தலைசிறந்த அறிவியலாளர் ஐசக் நியூட்டன் ஆவார். இயற்பியல், நுண் கணிதவியல், மின்னியல் ஆகிய

அறிவியல் கலைகளுக்கு நியூட்டன் அளித்த கொடைகள் அடிப்படையானவை.

- அவரது புவியீர்ப்பு கொள்கை இந்த பிரபஞ்சத்தின் அமைப்பையும், இயக்கத்தையும் நன்கு விளக்குவதாக அமைந்தது.
- இணை விசை இணைவகப் போக்கு விதியை வகுத்துத் தந்தவர் நியூட்டனே. அனல் இயக்கவியலுக்கும் ஒலி ஆய்வியலுக்கும் அவர் பெரும் தொண்டாற்றியுள்ளார்.
- ஹார்வி தனது ஆராய்ச்சியின் பெரும்பகுதியை மனித உடலில் இரத்த ஓட்டத்தின் இயக்கவியல் மீது கவனம் செலுத்தினார்.
- ஒவ்வொருவரின் இதயமும் அவரவர் கையை மூடினால் இருக்கும் அளவுடன் அமைந்துள்ளது. இது ஒரு காற்று வாங்கி போல செயல்படுகிறது.
- இதயம் ஒவ்வொரு தடவையும் துடிக்கும்போது இதயத்திலிருந்து வெளியே பாயும் இரத்தத்தின் அளவு சுமார் 2 அவுன்ஸ் என்று வில்லியம் ஹார்வி மதிப்பிட்டார்.

5.9 முக்கிய வார்த்தைகள்

படியெடுத்தல்: இது எண்ணங்கள், பேச்சு அல்லது தரவுகளை எழுதப்பட்ட அல்லது அச்சிடப்பட்ட வடிவத்தில் வைப்பதைக் குறிக்கிறது.
மோனோகிரா.ஃ.ப்: இது ஒரு குறிப்பிட்ட விஷயத்தில் நீண்ட, விரிவான அறிவார்ந்த எழுத்து.

5.10 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுகிய விடை வினாக்கள்

1. அறிவியல் கல்விக்கூடங்களின் அடித்தளத்தில் ஏற்பட்ட குறிப்பிடத்தக்க மாற்றங்கள் என்ன?
2. கலிலியோ கலிலியின் பங்களிப்பு பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பை எழுதவும்.
3. ‘மின்சாரம் மற்றும் காந்தத்தின் தந்தை’ என்று அழைக்கப்படுபவர் யார்?

நெடு விடை வினாக்கள்

1. 17 மற்றும் 18 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அறிவியல் கல்விக்கூடங்களை நிறுவுவது பற்றி விவாதிக்கவும்.

2. கூட்டன்பெர்க் கண்டுபிடித்த அச்சு இயந்திரத்தின் முக்கியத்துவத்தை ஆராய்க.

3. ஐசக் நியூட்டனின் குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பை விளக்கு.

4. மனித உடற்கூறியல் சிறப்பு குறிப்புடன் வில்லியம் ஹார்வியின் பங்களிப்பை பகுப்பாய்வு செய்க.

5.11 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.

2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

அலகு - 6:

18 மற்றும் 19 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் - அறிவியல் முன்னேற்றம் - சார்லஸ் டார்வின் - மைக்கேல் ∴பாரடே – ஜேம்ஸ் கிளார்க் மேக்ஸ்வெல்

6.0 அறிமுகம்

6.1 குறிக்கோள்கள்

6.0 அறிமுகம்

18ஆம் மற்றும் 19ஆம் நூற்றாண்டுகளில் (ஐரோப்பாவிலும் அமெரிக்காவிலும் தொழிற்புரட்சியின் காலம்) அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையில் பல மாற்றங்களைக் கண்டது, ஜவுளித் தொழில், இரும்புத் தாது ஆகியவற்றில் தொடங்கி பிற துறைகளுக்கும் பரவியது. 19 ஆம் நூற்றாண்டின் சிறந்த அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் சிலவற்றை ஐரோப்பா கண்டது. மானுடவியல், தொல்லியல், செல் உயிரியல் என பல புதிய அறிவியல் துறைகள் வந்தன.புவியியல் அறிவியல்,குறிப்பாக புதைபடிவங்கள் மற்றும் பூமியின் இயக்கம் ஆகியவற்றில் முதிர்ச்சியடைந்தது. 'விஞ்ஞானி' தொழில் என்பது ஊதியம் பெறும் நிலையாக மாறியது. ஆராய்ச்சி ஆய்வகங்கள் பல்கலைக்கழகங்களுடன் இணைக்கப்பட்டன. விஞ்ஞானிகள் பல்கலைக்கழகங்களிலும் கற்பிக்கும் தொழிலை மேற்கொண்டனர். பல்கலைக் கழகங்களும் சில சமயங்களில் அரசாங்கமும் நிதி அளித்து, அதன் மூலம் பொது மக்கள் அறிவியல் மற்றும் தொடர்புடைய துறைகளில் ஆராய்ச்சி மற்றும் பரிசோதனைகளை மேற்கொள்ள உதவியது. 1822 வாக்கில், ஜெர்மனியில் தேசிய அறிவியல் மாநாடுகள் நடத்தப்பட்டன, இது நூற்றாண்டின் நடுப்பகுதியில் சர்வதேச மாநாடுகளை அமைப்பதற்கான முதல் படியாகும்.

குறிப்பு

6.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- 18 மற்றும் 19 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையில் ஏற்பட்ட முக்கிய முன்னேற்றங்களைப் பற்றி விவாதித்தல்
- டார்வின், ∴பாரடே மற்றும் ஜேம்ஸ் மேக்ஸ்வெல் ஆகியோரின் பங்களிப்பை ஆராய்தல்

6.2 18 மற்றும் 19 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

ஐரோப்பா முழுவதிலும் அறிவியல் வளர்ச்சிகள் நடைபெறத் தொடங்கியதால், அது நாட்டுக்கு நாடு பெரிதும் மாறுபடுகிறது. ஜெர்மனியில், தூய அறிவியல் முக்கிய நோக்கமாக இருந்தது. ஜெர்மன் விஞ்ஞானிகள் தொடர்ந்து ஆராய்ச்சி மற்றும் பரிசோதனைகளை மேற்கொண்டனர். பதினெட்டாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் இங்கிலாந்தில் பொருளுற்பத்தி முறையிடும் போக்குவரத்து முறையிலும் ஏற்பட்ட பெரும் மாறுதல்கள் தொழிற்புரட்சி எனப்படுகிறது. ஓய்வு நேரங்களில் குடும்பத்தினர் உதவியுடன் பொருட்களை உற்பத்தி செய்த நிலை மாறி ஆலைகளில் முதலாளிகள் தொழிலாளர்களை வைத்து பெருமளவில் பெருமளவில் விற்பனைக்காக உற்பத்தி செய்யத் தொடங்கினர். விசை சக்திகளால் தொழிற்சாலை இயந்திரங்களை இயக்கும் முறை பயன்படுத்தப்பட்டது. 18ஆம் நூற்றாண்டில் இங்கிலாந்து ஆசியா, ஆப்பிரிக்கா அமெரிக்கா கண்டங்களில் குடியேற்ற நாடுகளை கொண்டிருந்ததால் அங்கிருந்து ஏராளமான மூலப்பொருட்களை கொண்டு வந்தது உற்பத்தி செய்த பொருட்களை விற்பனை செய்யும் வசதியும் இங்கிலாந்திற்கு இருந்தது. தொழில் வளர்ச்சிக்கு உறுதுணையாக புதிய கருவிகளும் அறிவியல் தொழில்நுட்பங்களும் இங்கிலாந்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.இங்கிலாந்தில், விஞ்ஞானிகள் நடைமுறை சிக்கல்களுக்கு விடை தேடினர். தொழில்துறை புரட்சியுடன் சிறந்த இயந்திரங்கள் மற்றும் சாதனங்களின் தேவை வலுப்பெற்றது. இருந்தாலும் ஆக்ஸ்போர்டு மற்றும் கேம்பிரிட்ஜ் போன்ற பல்கலைக்கழகங்கள்

அறிவியல் துறையை வலுப்படுத்தியது, ஏற்கனவே இருந்த சில கட்டுப்பாடுகளுடன் இங்கிலாந்தின் திருச்சபை மூலம் இன்னும் சில கட்டுப்பாடுகள் விதிக்கப்பட்டன.பெரும்பாலான சாதனங்கள் குறைந்தபட்ச உழைப்பை மையமாகக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்டன. இந்த தேவையின் காரணமாக, அமெரிக்காவின் மிகவும் பிரபலமான விஞ்ஞானிகள் சிலர் தங்கள் கண்டுபிடிப்புகளுக்காக அறியப்பட்டனர். இன்றுவரை, அலெக்சாண்டர் கிரஹாம் பெல், தாமஸ் எடிசன், ஜார்ஜ் ஈஸ்ட்மேன் மற்றும் ஜார்ஜ் வெஸ்டிங்ஹவுஸ் இன்னும் அங்கீகரிக்கப்பட்ட பெயர்கள் நீடித்து நிலைத்துள்ளன.முன்னேற்றங்கள் நடைபெற்ற பல்வேறு துறைகள் பின்வருமாறு விவாதிக்கப்படுகின்றன:

1. ஜவுளி தொழில்

பிரிட்டிஷ் ஜவுளித் தொழில் தனிப்பட்ட கைவினைஞர்களால் பதப்படுத்தப்பட்ட கம்பளியை அடிப்படையாகக் கொண்டது. இந்த கைவினைஞர்கள் தங்கள் வீடுகளின் கொல்லைப்புறத்தில் நெசவு மற்றும் நூற்பு வேலைகளில் ஈடுபட்டுள்ளனர். இந்த செயல்முறை வேகம் பெற்றதால், படிப்படியாக இது குடிசைத் தொழில் என்று அழைக்கப்பட்டது. குடிசைத் தொழில் வணிகர்களுக்கு லாபகரமானதாக நிரூபிக்கப்பட்டது.

உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருட்களை சந்தையில் நல்ல விலைக்கு விற்க முடிந்தது. இங்கிலாந்து உலகம் முழுவதும் உயர்தர பொருட்களை ஏற்றுமதி செய்து முடித்தது. குடிசைத் தொழிலின் வெற்றி இங்கிலாந்தின் பொருளாதாரத்தை உயர்த்தியது மற்றும் பல ஆங்கில மக்களின் வாழ்க்கையை மாற்றியது, கிராமப்புறம் மற்றும் நகர்ப்புறம். பருத்தி மற்றும் ஆளி இரண்டு முக்கிய கூறுகள் துணி சுற்ற பயன்படுத்தப்படும்.

1730 களில், லூயிஸ் பால், ஜான் வியாட் என்ற தச்சருடன் சேர்ந்து பர்மிங்காம், ஒரு ஸ்பின்னிங் இயந்திரத்தை வடிவமைத்தது, இது ரோலர் ஸ்பின்னிங் என்று அறியப்பட்டது. ஃப்ளையர் மற்றும் பாபின் அமைப்பை வடிவமைப்பதில் அவர்கள் முக்கிய பங்கு வகித்தனர், இது கம்பளியை இன்னும் தடிமனாக வரைவதற்கு உதவியது. அடுத்தடுத்த ஆண்டுகளில் இன்னும் பல கண்டுபிடிப்புகள் காணப்பட்டன, அவை நூற்பு திறனை அதிகரித்தன, இதனால் நூல் விநியோகத்தை அதிகரித்தது. ஒரு

குறிப்பு

தனிப்பட்ட தொழிலாளியின் உற்பத்தி பன்மடங்கு அதிகரித்தது. புதிதாக உருவெடுத்த தொழில்முனைவோர்களில், மிகவும் பிரபலமானவர் ரிச்சர்ட் ஆர்க்ரைட் ஆவார். இந்த முன்னேற்றங்களைப் பயன்படுத்திக் கொண்டார்.

தொழிற்புரட்சி முதலில் பருத்தி நெசவு தொழில் தான் நிகழ்ந்தது. அத்தொழிலில் தான் புதிய தொழில்நுட்ப கருவிகளை கண்டுபிடித்தனர். ஜான்கே என்பவர் 1733 இல் எறிகுழலை கண்டுபிடித்தார். இது நெசவுத்தொழிலில் இருவர் செய்யும் வேலையை ஒருவரே செய்து முடிக்கும் ஆற்றல் மிக்கதாக இருந்தது. ஜேம்ஸ் ஹார்கரிவ்ஸ் என்பவர் நூற்கும் ஜென்னி என்ற நூற்பு இயந்திரத்தை 1764இல் கண்டுபிடித்தார். இதில் ஒரே சமயத்தில் 11 கதிர்கள் சுழன்றன. இதன் மூலம் விரைவாக மெல்லிய நூற்களை நூற்கும் வாய்ப்பு கிடைத்தது. ரிச்சர்ட் ஆர்க்ரைட் என்பவர்நீர் சட்டம் என்ற நூற்கும் பொறியை1769 இல் கண்டுபிடித்தார். சாமுவேல் கிரம்டன் என்பவர் என்னும் மியுல் என்னும் எந்திரத்தை 1766இல் கண்டுபிடித்தார். இது நூற்கும் ஜென்னி மற்றும் நீர் சட்டம் ஆகியவற்றின் தொழில்நுட்பங்களை கொண்டிருந்தது.

2. உலோகம்

உலையின் மூலம் வெட்டியெடுக்கப்பட்ட நிலக்கரியைப் பயன்படுத்தி செய்யப்பட்ட இரும்பை உருவாக்க முடியும். எரியும் நிலக்கரி இரும்பு தாதுவில் இருந்து தனித்தனியாக இருந்தது, அதனால் கந்தகம் போன்ற அசுத்தங்களால் இரும்பை மாசுபடுத்தவில்லை. இது இரும்பு உற்பத்தியை அதிகரிக்க வழி திறந்தது. பல்வேறு எந்திரங்களும் இரும்பினால் செய்யப்பட வேண்டிய இருப்பதால் இரும்பு தொழில் வளர்ச்சி அடைய ஆரம்பித்தது.1730 இல் ஹம்ரி டேவி என்பவர் சுட்டநிலக்கரியை கொண்டு இரும்பு தயாரிக்கும் முறையை கண்டுபிடித்தார்.

தொழிற்புரட்சியின் போது உலோகத் தொழில்களில் ஏற்பட்ட முக்கிய மாற்றம், மரத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட கரிம எரிபொருட்களை நிலக்கரி அடிப்படையிலான புதைபடிவ எரிபொருளாக மாற்றுவதாகும். இருப்பினும், 1678 ஆம் ஆண்டிலிருந்து சர் கிளெமென்ட் கிளார்க் மற்றும் பிறரின் கண்டுபிடிப்புகளின் அடிப்படையில், குபோலாஸ் எனப்படும் நிலக்கரி எதிரொலிக்கும் உலைகளைப் பயன்படுத்தி, தொழில்துறை புரட்சிக்கு முன்னதாகவே இது நடந்தது. இந்த

குபோலாக்கள் கார்பன் மோனாக்சைடு கொண்ட தீப்பிழம்புகளால் இயக்கப்பட்டு, தாதுவில் விளையாடி ஆக்சைடை உலோகமாகக் குறைக்கின்றன. இந்த முறையின் ஒரு நன்மை என்னவென்றால், நிலக்கரியில் உள்ள அசுத்தங்கள் உலோகத்தில் சேர முடியாது. 1678 மற்றும் 1687 முதல் முறையே இந்த முறை பயன்படுத்தப்பட்ட இரண்டு உலோகங்கள் ஈயம் மற்றும் செம்பு ஆகும். பின்னர் 1690 களில், இந்த முறை இரும்பு ஃபவுண்டரிக்கு பயன்படுத்தப்பட்டது மற்றும் உலை ஒரு காற்று உலை என்று குறிப்பிடப்பட்டது.

3. சுரங்கம் மற்றும் நீராவி ஆற்றல் வளர்ச்சிகள்

சுரங்கங்களில் இருண்ட பகுதிகளில் விளக்குகள் கொண்டு சென்றால் அங்குள்ள ஆவிகளின் செறிவால் தீப்பிடிக்கும் அபாயம் இருந்தது. ஹம்ரி டேவி என்பவர் கண்டுபிடித்த அபாயமற்ற விளக்கு அந்த அபாயத்தை அகற்றியது. டியூடர் காலத்தின் பிற்பகுதியில் இங்கிலாந்தில் சில சுரங்க நடவடிக்கைகள் நடந்தன. இருப்பினும், ஆழமான சுரங்கமானது 18 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் மட்டுமே உருவாகத் தொடங்கியது, இது தொழில்மயமாக்கல் உச்சத்தில் இருந்த 19 ஆம் மற்றும் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில் வேகமாக வளர்ந்தது. பிரிட்டனில், குறிப்பாக சவுத் வேல்ஸில் நிலக்கரிச் சுரங்கம் ஆரம்பத்திலேயே தொடங்கியது. ஆனால் தண்ணீரை அகற்றுவதில் சிக்கல் இருந்தது. வாளிகள் தண்ணீரைத் தண்டுக்கு மேலே இழுத்துச் செல்வதன் மூலமோ அல்லது ஒரு சோ.ஃப் (ஒரு சுரங்கத்தை வடிகட்டுவதற்காக ஒரு குன்றின் மீது செலுத்தப்படும் ஒரு சுரங்கப்பாதை) மூலமாகவோ இதைச் செய்யலாம். இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும், புவியீர்ப்பு விசையால் பாய்ந்து செல்லும் மட்டத்தில் ஒரு ஓடை அல்லது பள்ளத்தில் நீர் வெளியேற்றப்பட வேண்டும்.

நீராவி இயந்திரத்தின் அறிமுகம், தண்ணீரை அகற்றுவதற்கு பெரிதும் உதவியது மற்றும் சுரங்கங்களை ஆழமாக்கியது, மேலும் நிலக்கரியை பிரித்தெடுக்க உதவுகிறது. 1770 களில் இருந்து ஜேம்ஸ் வாட்டின் நீராவி இயந்திரத்தை ஏற்றுக்கொண்டது என்ஜின்களின் எரிபொருள் செலவைக் குறைத்தது, சுரங்கங்களை அதிக லாபம் ஈட்டியது.

4. நீராவி சக்தி

நீராவி இயந்திரத்தின் கண்டுபிடிப்பு தொழில்துறை புரட்சியில் ஒரு திருப்புமுனையாக இருந்தது இருப்பினும், தொழிற்புரட்சியின் பெரும்பாலான காலகட்டங்களில், பெரும்பாலான தொழிற்சாலைகள் காற்று மற்றும் நீர் சக்தி மற்றும் குதிரை மற்றும் மனித சக்தியை சிறிய இயந்திரங்களை இயக்குவதற்கு இன்னும் நம்பியிருந்தன. தாமஸ் சவேரி, ஒரு இராணுவப் பொறியாளர், 1698 இல் தொழில்துறை பயன்பாட்டில் உண்மையான முயற்சியை மேற்கொண்டார். அவர் லண்டனில் ஒரு குறைந்த-தூக்கும் வெற்றிட மற்றும் அழுத்த நீர் பம்பை உருவாக்கி காப்புரிமை பெற்றார், இது ஒரு குதிரைத்திறனை (ரி) உருவாக்கியது மற்றும் பல நீர் வேலைகளில் பயன்படுத்தப்பட்டது. ஒரு சில சுரங்கங்களில் (எனவே அதன் “பிராண்ட் பெயர்“, தி மைனர்ஸ் ∴ப்ரெண்ட்) முயற்சித்தது, ஆனால் அது வெற்றியடையவில்லை, ஏனெனில் அது பம்ப்பிங் உயரத்தில் மட்டுப்படுத்தப்பட்டது மற்றும் கொதிகலன் வெடிப்புகளுக்கு ஆளாகிறது. பருத்தி நெசவு தொழில் இயந்திரத் தொழில் ஆக உருவான பின் இயந்திரங்களை இயக்க கூடிய சக்தி சாதனத்தை கண்டு பிடிக்க முயன்றனர். அதன் விளைவாக முதலில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சக்தி சாதனம் நீராவி எந்திரம் ஆகும். தனது முதல் நீராவி இயந்திரத்தை உருவாக்கினார் .நீராவி எந்திரம் நிலக்கரி சுரங்கங்களில் அதிகமாக பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது.

1712க்கு முன் முதல் வெற்றிகரமான நீராவி மின் நிலையம் தாமஸ் நியூகோமனால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. வெளிப்படையாக, நியூகோமன் நியூகோமன் நீராவி இயந்திரத்தை சவேரியில் இருந்து முற்றிலும் சுதந்திரமாக உருவாக்கினார், ஆனால் பிந்தையது மிகவும் பரந்த அளவிலான காப்புரிமையை எடுத்தது. எனவே, நியூகோமன் மற்றும் அவரது கூட்டாளிகள் சேவரியுடன் ஒரு ஏற்பாட்டிற்கு வர வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்பட்டது, கூட்டு காப்புரிமையின் கீழ் 1733 வரை இயந்திரத்தை சந்தைப்படுத்தியது.

நியூகோமனின் நீராவி இயந்திரம் ஒன்றை பழுது பார்க்கும் பணியை ஜேம்ஸ் வாட் ஏற்றார். அதிலுள்ள எந்திரங்களை பழுது பார்க்கும் போது அதனை மேலும் சக்தி உடையதாக்கும் தொழில்நுட்பங்களை கண்டுபிடித்து புகுத்தினார். சிலிண்டரை வெப்பநிலையில் பாதுகாக்க ஒரு உலோக உறை மீண்டும் மீண்டும்

சிலிண்டரை குளிர வைத்து சூடேற்றுவதைத் தவிர்க்க தனி வடிகலம் என்ற இரு எந்திர யுக்திகளை பயன்படுத்தி சிலிண்டரை சூடாக்கவும் வடிகலத்தை குளிராகவும் வைத்திருக்கும் தொழில்நுட்பத்தை கண்டுபிடித்தார். இவ்வாறு ஜேம்ஸ் வாட்டினால் மேம்படுத்தப்பட்ட நீராவி எந்திரம் நல்லதொரு சக்தி சாதனமாக பயன்படுத்தப்பட்டது. 1765 இல் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இந்த இயந்திரம் தொழில் புரட்சிக்கு காரணமானவகைகளுள் ஒன்றாகும்.

5. இரசாயனங்கள்

தொழில்துறை புரட்சியின் ஒரு முக்கியமான முன்னேற்றம் இரசாயனங்களின் பெரிய அளவிலான உற்பத்தி ஆகும். இவற்றில் முதன்மையானது 1746 ஆம் ஆண்டில் ஆங்கிலேயரான ஜான் ரோபக் என்பவரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட லீட் சேம்பர் செயல்முறையின் மூலம் கந்தக அமிலத்தை உற்பத்தி செய்தது. ஒப்பீட்டளவில் விலை உயர்ந்ததை மாற்றுவதன் மூலம் உற்பத்தியின் அளவை அதிகரிக்க முடிந்தது. கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள், ஈயத் தாள்களால் செய்யப்பட்ட குறைந்த விலை கொண்ட அறைகள். இதனால், அவர் ஒவ்வொரு அறையிலும் சுமார் 100 பவுண்டுகள் (50 கிலோ) குறைந்தது பத்து மடங்கு அதிகரிப்புக்கு வழிவகுத்தார்.

படிப்படியாக, காரம் போன்ற பிற இரசாயனங்களின் தேவை அதிகரித்தது. நிக்கோலஸ் லெப்லாங்க் 1791 இல் சோடியம் கார்பனேட்டை உற்பத்தி செய்வதற்கான ஒரு முறையை அறிமுகப்படுத்துவதில் வெற்றி பெற்றார். அதன் நிறுவனர் பெயரிடப்பட்டது, லெப்லாங்க் செயல்முறையானது சோடியம் சல்பேட் மற்றும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை வழங்க சோடியம் குளோரைடுடன் கந்தக அமிலத்தின் எதிர்வினையாகும். சோடியம் சல்பேட் சுண்ணாம்பு (கால்சியம் கார்பனேட்) உடன் சூடேற்றப்பட்டது. மற்றும் நிலக்கரி சோடியம் கார்பனேட் மற்றும் கால்சியம் சல்பைடு கலவையை கொடுக்கிறது. தண்ணீரைச் சேர்ப்பதன் மூலம் கரையக்கூடிய சோடியம் கார்பனேட்டை கால்சியம் சல்பைடில் இருந்து பிரித்தது. இந்த செயல்முறை அபரிமிதமான மாசுபாட்டை ஏற்படுத்தினாலும், இந்த செயற்கை சோடா சாம்பல் சோடா சாம்பலை வழங்கும் முந்தைய செயல்முறைகளுடன் ஒப்பிடுகையில் சிக்கனமானது.

இந்த இரண்டு இரசாயனங்களும் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக மாறியது, ஏனெனில் அவை பல சிறிய அளவிலான செயல்பாடுகளை அதிக செலவு குறைந்த மற்றும் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய செயல்முறைகளுடன் மாற்றியமைத்து, பிற கண்டுபிடிப்புகளைக் கொண்டுவருவதில் கருவியாக இருந்தன. சோடியம் கார்பனேட் கண்ணாடி, ஜவுளி, சோப்பு மற்றும் காகிதம் போன்ற தொழில்களில் பல பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது.

இரும்பு மற்றும் எ.ஃ.கு ஆகியவற்றில் உள்ள துருவை அகற்றுவது மற்றும் துணியை ப்ளீச்சிங் செய்வது ஆகியவை சல்பூரிக் அமிலத்தின் ஆரம்பகால பயன்பாடுகளில் அடங்கும். ரசாயன அறிவியல் துறையில் மற்ற கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் கண்டுபிடிப்புகள் 1800 ஆம் ஆண்டில் ஸ்காட்டிஷ் வேதியியலாளர் சார்லஸ் டெனன்ட் என்பவரால் ப்ளீச்சிங் பவுடர் (கால்சியம் ஹைபோகுளோரைட்) உருவாக்கப்பட்டது, இது பிரெஞ்சு வேதியியலாளர் கிளாட் லூயிஸ் பெர்தோலெட்டின் கண்டுபிடிப்புகளின் அடிப்படையில் அமைந்தது. வடக்கு கிளாஸ்கோவில் உள்ள செயின்ட் ரோலேக்சில் இல் உள்ள வுநடெயெவெ இன் தொழிற்சாலை, உலகின் மிகப்பெரிய இரசாயன ஆலையாக மாறியது.

6. இயந்திர கருவிகள்

இயந்திர கருவிகளின் வளர்ச்சி இல்லாமல் தொழில்துறை புரட்சி முழுமையடையாது. இந்த கருவிகளே உற்பத்தியை சாத்தியமாக்கியது. 18 ஆம் நூற்றாண்டில் கடிகாரங்கள் மற்றும் கைக்கடிகாரங்கள் மற்றும் அறிவியல் கருவிகள் தயாரிப்பாளர்களால் உருவாக்கப்பட்ட கருவிகளில் அவற்றின் தோற்றம் மற்றும் வழிமுறைகள் உள்ளது. ஜவுளி இயந்திரங்களின் உற்பத்தி இந்த வர்த்தகங்களில் இருந்து கைவினைஞர்களை ஈர்த்தது மற்றும் நவீன பொறியியல் துறையின் தோற்றம் ஆகும்.

பல்வேறு கைவினைஞர்கள் இந்த இயந்திரங்களை தயாரிப்பதில் ஈடுபட்டுள்ளனர், தச்சர்கள் மரத்தால் கட்டப்பட்ட சட்டங்கள் மற்றும் ஸ்மித்கள் மற்றும் டர்னர்கள் உலோக பாகங்களை தயாரிப்பதில் தங்களை ஈடுபடுத்திக் கொண்டனர். 1830 இல் இங்கிலாந்தின் பர்மிங்காமில் இயந்திரக் கருவிகளின் உற்பத்தி எவ்வாறு மாறியது என்பதற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு. ஜோசப் என்பவரால் ஒரு புதிய

இயந்திரம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. கில்லட், வில்லியம் மிட்செலேண்ட் ஜேம்ஸ் ஸ்டீபன் பெர்ரி வலுவான, மலிவான எ.ஃகு பேனா நிப்களை பெருமளவில் தயாரிக்க அனுமதித்தார் செயல்முறை உழைப்பு மற்றும் விலை உயர்ந்தது. உலோகத்தை கையாள்வது கொஞ்சம் கடினமாக இருந்ததால், அதன் பயன்பாடு குறைந்தபட்சமாக இருந்தது.

7. கண்ணாடி தயாரித்தல்

கண்ணாடி உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தப்படும் சிலிண்டர் செயல்முறை எனப்படும் ஒரு புதிய முறை 19 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில் உருவாக்கப்பட்டது. தாள் கண்ணாடியை உருவாக்க, சான்ஸ் சகோதரர்கள் 1832 இல் இந்த செயல்முறையை செயல்படுத்தினர். படிப்படியாக, அவர்கள் ஜன்னல் மற்றும் தட்டு கண்ணாடி உற்பத்தியில் முன்னணியில் இருந்தனர். இந்த முன்னேற்றம் பெரிய கண்ணாடிப் பலகைகள் இருக்க அனுமதித்தது, கிரிஸ்டல் பேலஸ் ஒரு புதிய மற்றும் புதுமையான கட்டமைப்பில் தாள் கண்ணாடியைப் பயன்படுத்துவதற்கான சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

8. காகித இயந்திரம்

1798 ஆம் ஆண்டில், நிக்கோலஸ் லூயிஸ் ராபர்ட் கம்பி துணியால் செய்யப்பட்ட ஒரு வளையத்தில் தொடர்ச்சியான காகிதத்தை உருவாக்குவதற்கான இயந்திரத்திற்கு காப்புரிமை பெற்றார். அவர் பிரான்சில் உள்ள ளுயவைெ-டுéபநச னுனைழவ குடும்பத்திற்காக பணிபுரிந்தார். லண்டனில் ஸ்டேஷனர்களாக இருந்த சகோதரர்களான சீலி மற்றும் ஹென்றி ∴போர்ட்ரைனியர் ஆகியோருக்குப் பிறகு காகித இயந்திரம் ∴போர்ட்ரைனியர் என்று அறியப்பட்டது. காலப்போக்கில், இயந்திரம் பல்வேறு மாற்றங்களைச் சந்தித்தாலும், அசல் ∴போர்ட்ரைனர் இயந்திரம் இன்றுவரை காகித உற்பத்தியின் முக்கிய வழிமுறையாக உள்ளது.

6.3 அறிவியல் முன்னேற்றம்

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டு இதற்கு முந்தைய நூற்றாண்டுகளை விட மிக அதிக அறிவியல் முன்னேற்றத்தை சந்தித்துள்ளது. இதை ஆல்பிரட் மார்ஷல் என்பவர் அதிசய நூற்றாண்டு என்ற நூலில்

குறிப்பிட்டிருக்கிறார். பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டு அறிவியல் பொற்காலம் எனப் போற்றப்படுகிறது. வெறும் அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் மட்டும் நடைபெறாமல் மனித வாழ்க்கையில் அறிவியல் கண்ணோட்டம் ஏற்பட்டது வேதியல் உயிரியல் போன்ற அறிவியல் புதிய கோட்பாடுகள் நிறுவப்பட்டு புதிய கண்டுபிடிப்புகள் நிகழ்ந்தன. மக்கள் அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்படுத்தும் பல பொருட்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன .நோய்க்கான புதிய மருந்துகள் கண்டுபிடிப்பதில் அறிவியலாளர்கள் மத்தியில் ஆர்வம் ஏற்பட்டது வேளாண் புரட்சியினால் உற்பத்தியை பெருக்க வேண்டியது அவசியமும் ஏற்பட்டது.

வானியல்

குறிப்பாக யுரேனஸின் கண்டுபிடிப்புடன் வானியல் அறிவியல் துறையாக வேகம் பெறத் தொடங்கியது. வானியல் அறிவியல் முக்கியமாக சூரிய குடும்பத்தைப் பற்றிய ஆய்வைக் கையாள்கிறது. யுரேனஸ் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதும், வானியலாளர்களின் ஆர்வத்தைத் தூண்டியது. மற்ற கோள்களின் இருப்பிடத்தைக் கண்டறிய கணிதத்தின் உதவியைப் பெற்றனர்.

1821 ஆம் ஆண்டில், யுரேனஸ் வானியல் உலகில் சிற்றலைகளை உருவாக்கியது, அந்த கிரகம் அதன் கணிக்கப்பட்ட சுற்றுப்பாதையில் பயணிக்கவில்லை என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஏழு ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு, 1828 இல், யுரேனஸ் அதன் சுற்றுப்பாதையில் இருந்து வெகுதூரம் பயணித்தபோது வானியலாளர்கள் வேறொரு கிரகத்தைத் தேடத் தொடங்கினர். வானியலாளர்கள் டைட்டஸ்-போட் விதியைப் பயன்படுத்தி புதியதாகக் கணக்கிட்டனர். கிரகம் பூமியை விட சூரியனிலிருந்து 38 மடங்கு தொலைவில் இருக்க வேண்டும். வானியலாளர்கள் இப்போது தொலைநோக்கி மூலம் இந்த இடத்தில் கவனம் செலுத்தினர். இத்துறையில் மேலும் பல ஆய்வுகள் தொடர்ந்தன. 1845 ஆம் ஆண்டில், பிரிட்டிஷ் வானியலாளர் ஜான் கூச் ஆடம்ஸ் மற்றும் அவரது பிரெஞ்சு இணையான ஜீன் டி வெரியர் ஆகியோர் புதிய கிரகம் எங்கு காணப்படலாம் என்று அனுமானமாக முடிவு செய்தனர். இறுதியாக, ஜேர்மன் வானியலாளர் ஜோஹன் காலி 23 செப்டம்பர் 1846 அன்று நெப்டியூன் கிரகத்தைக் கண்டுபிடித்தார். பின்னர், அந்த ஆண்டு, நெப்டியூனின் செயற்கைக்கோள் ட்ரைடன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

19 ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் அமெரிக்க விஞ்ஞானி பெர்சிவல் லோவெல் ஒன்பதாவது கிரகத்தைத் தேடத் தொடங்கினார். இந்த சகாப்தத்தின் வானியல் 1821 இல் கோப்பர்நிக்கன் முறையை கற்பிப்பதில் இருந்த தடையை சர்ச் நீக்கியதுடன் தொடங்கியது. கிட்டத்தட்ட இரண்டு நூற்றாண்டுகள் நீடித்த கலிலியோவின் புத்தகத்தின் மீதான தடையும் நீக்கப்பட்டது.

சூரிய குடும்பம்

வானியலாளர்கள் சூரிய மண்டலத்திற்குள் தாங்கள் கண்டவற்றை விளக்குவதற்கு தங்கள் முயற்சிகளில் பெரும்பகுதியை செலவிட்டனர். இது 1835 ஆம் ஆண்டில் ஹாலியின் வால்மீன் 2 வது வருகையுடன் தொடங்கியது. 1836 இல் ஒரு சூரிய கிரகணம் இதைத் தொடர்ந்து ஏற்பட்டது. சூரிய கிரகணத்தைக் கவனிக்கும் போது, பிரான்சிஸ் பெய்லி சந்திரனின் விளிம்பில் பிரகாசமான புள்ளிகளைக் கண்டார். இவை பெய்லியின் மணிகள் என்று அழைக்கப்படும். அடுத்த ஆண்டு, ஜோஹன் என்கே சனியின் வெளிப்புற வளையத்தில் ஒரு இடைவெளியைக் கண்டார், இது காசினி மோதிரங்களைப் பிரித்ததைப் போன்ற ஒரு இடைவெளியைக் கண்டார். வெளிப்புற வளையத்தில் உள்ள இந்த இடைவெளிக்கு என்கே பெயரிடப்பட்டது. 1845 ஆம் ஆண்டில், கார்ல் ஹென்கே 5 மற்றும் 6 வது சிறுகோள்களான ஆஸ்ட்ரியா மற்றும் ஹெபே ஆகியவற்றைக் கண்டுபிடித்தார். சிறுகோள்கள் என்றால் என்ன என்ற கேள்வி இன்னும் இருந்தது. 1860 வாக்கில், சிறுகோள்கள் ஒரு உடைந்த கிரகம் அல்ல என்பது மட்டுமே வானியலாளர்கள் உறுதியாக நம்பினர். வானியல் ஒரு பெண்ணின் முதல் பங்களிப்புகளில் ஒன்றாகும். 1847 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 1 ஆம் தேதி மரியா மிட்செல் ஒரு வால் நட்சத்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தார். இந்த கண்டுபிடிப்பு அறிவியலில் பெண்களின் பங்களிப்புக்கு கவனம் செலுத்தியது.

வானியல் துறையில் ஸ்பெக்ட்ரோமெட்ரி மற்றொரு முன்னேற்றம் ஆகும். 1848 ஆம் ஆண்டில் நட்சத்திரங்கள் எதைக் கொண்டிருக்கின்றன என்பதைக் கண்டறிய ஒளியின் மாற்றம் மற்றும் ஒளியைப் பயன்படுத்துதல் பற்றிய யோசனைகள் வெளிவந்தன. ஹிப்போலிட் ஃபிஸோ ஒளி நம்மை விட்டு விலகிச் செல்வது சிவப்பு நிறத்திற்கு மாறும் என்ற ஆலோசனையை முன்வைத்தது. இதை அவர் சிவப்பு

மாற்றம் என்று குறிப்பிட்டார். இதே கருத்தையே பிற்காலத்தில் எட்வின் ஹப்பிள் பிரபஞ்சம் விரிவடைகிறது என்பதை அறிய பயன்படுத்தினார். அமெரிக்க வானியலாளர் டேவிட் ஆல்டர், 1854 ஆம் ஆண்டில் தொடர்ச்சியான சோதனைகளை மேற்கொண்டார், இது ஒவ்வொரு தனிமத்தையும் அதன் ஒளி நிறமாலை மூலம் அடையாளம் காண உதவியது. பின்னர், வானியலாளர்கள் சூரியனின் ஸ்பெக்ட்ரோகிராப்பை நடத்துவார்கள். 1863 வாக்கில், சூரியன் பூமியில் காணப்பட வேண்டிய தனிமங்களால் ஆனது என்று முடிவு செய்யப்பட்டது மற்ற பல ஆய்வுகள், சூரியன் ஒற்றை உடலாகச் சுழலுவதற்குப் பதிலாக, பூமத்திய ரேகையைச் சுற்றியுள்ள பகுதி மட்டுமே ஒவ்வொரு 27.5 நாட்களுக்கும் சுழலும் என்றும், துருவங்களுக்கு அருகிலுள்ள பகுதிகள் ஒவ்வொரு 25 நாட்களுக்கும் சுழலும் என்றும் முடிவு செய்தன.

சந்திரனில் ஆய்வுகள்

இந்த நேரத்தில், சந்திரனில் ஆராய்ச்சி நடத்தத் தொடங்கியது. சந்திரனின் மேற்பரப்பில் உள்ள பள்ளங்கள் சிறுகோள்கள் மற்றும் பிற வான உடல்களுடன் மோதியதால் ஏற்பட்டதாக வானியலாளர்கள் பரிந்துரைத்தனர். சந்திரனை செயற்கைக்கோளாக உருவாக்குவது குறித்தும் விவாதித்தனர். 1879 வாக்கில், சந்திரன் எங்கிருந்து வந்தது என்பதற்கான பொதுவான யோசனை என்னவென்றால், பூமி வேகமாகச் சுழலும் போது பூமியிலிருந்து வீசப்பட்ட பூமியின் பொருட்களிலிருந்து சந்திரன் உருவானது. இந்த யோசனை 1960 கள் வரை மிகவும் பொதுவான யோசனையாக இருந்தது.

உயிரியல் அறிவியலின் வளர்ச்சி

மருத்துவப் பகுப்பாய்வின் அறிவியல் ஆதரவை விளக்கவும், மீட்பு மற்றும் தழுவல் முறையைப் புரிந்துகொள்ளவும் அடிப்படை ஆராய்ச்சிகளை உயிரியல் அறிவியல் ஊக்குவிக்கிறது. 18 மற்றும் 19 ஆம் நூற்றாண்டுகளில், தாவரவியல் மற்றும் விலங்கியல் போன்ற உயிரியல் அறிவியல் தொழில்முறை அறிவியல் துறைகளின் வடிவத்தில் பிரபலமடைந்தது. லவாய்சியர் (நவீன வேதியியலின் தந்தை) மற்றும் பிற இயற்பியல் விஞ்ஞானிகளும் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற உலகங்களை தொடர்புபடுத்த இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் அறிவியலைப் பயன்படுத்தத் தொடங்கினர். அலெக்சாண்டர் வான் ஹம்போல்ட் (ஒரு

ஜெர்மன் இயற்கை ஆர்வலர்) போன்ற ஆய்வாளர்கள்-இயற்கைவாதிகள் உயிரினங்களுக்கும் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புக்கும் இடையிலான இடைமுகம் மற்றும் புவியியல் மீதான இந்த உறவின் சார்பு ஆகியவற்றை ஆய்வு செய்தனர்.

அவர் உயிர் புவியியல், சூழலியல் மற்றும் நெறிமுறைக்கு அடித்தளம் அமைத்தார். இயற்கைவாதிகள் அத்தியாவசியவாதத்தின் கோட்பாட்டை நிராகரிக்கத் தொடங்கினர் மற்றும் அழிவு மற்றும் உயிரினங்களின் பிறழ்வு மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக கருதினர். உயிரின் அடிப்படைத் தளம் செல் கோட்பாட்டின் மூலம் ஒரு புதிய உணர்வைப் பெற்றது. இந்த முன்னேற்றங்கள் அனைத்தும், கருவியல் மற்றும் பழங்காலவியல் ஆகியவற்றின் விளைவுகளுக்கு மேலதிகமாக, இயற்கையான தேர்வின் மூலம் சார்லஸ் டார்வினின் பரிணாமக் கோட்பாட்டில் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டது. 19 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில், தன்னிச்சையான தலைமுறையின் வீழ்ச்சியையும், நோய்க்கான கிருமிக் கோட்பாட்டின் எழுச்சியையும் கண்டது. இருப்பினும், பரம்பரை வழிமுறை இன்னும் அறியப்படவில்லை.

18 ஆம் நூற்றாண்டு என்பது உயிரியல் அறிவியல் தொடர்பான ஆய்வுகள், சேகரிப்புகள் மற்றும் அமைப்புகளால் குறிக்கப்பட்ட காலமாகும். இந்த காலகட்டத்தில், அறிவியல் ஒரு மாற்றத்தின் கட்டத்தில் இருந்தது. 1700 ஆம் ஆண்டில், 6000 வகையான உயிரினங்கள் மட்டுமே கண்டறியப்பட்டன. இருப்பினும், இந்த எண்ணிக்கை 1800 ஆம் ஆண்டில் 50,000 ஆக உயர்ந்தது. வில்லியம் ஷெரார்ட் ஒரு ஆங்கில தாவரவியலாளர் ஆவார், அவர் வரலாற்றில் முதல் அர்ப்பணிப்புள்ள வகைபிரிவாளர் ஆவார்.

கரோலினஸ் லின்னேயஸ் 18 ஆம் நூற்றாண்டில் அறிவியல் துறையில் முன்னணி ஆளுமையாக இருந்தார். அவர் தாவரவியல் மற்றும் விலங்கியல் ஆகியவற்றிற்கான இருவகையான வகைப்படுத்தல் முறையை (பேரினம்ஃஇனங்கள்) கண்டுபிடித்து வகைப்படுத்தினார். சிஸ்டமா நேச்சுரே (1735) என்ற தனது அற்புதமான படைப்பில், லின்னேயஸ் இனங்களை மாற்ற முடியாது மற்றும் அவை சரி செய்யப்படுகின்றன என்று முன்வைத்தார்.

ஜார்ஜஸ்-லூயிஸ் லெக்லெர்க், காம்டே டி பஃப்பன் ஒரு பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி ஆவார்.இனங்கள் காலப்போக்கில் மாற்றங்களுக்கு

உள்ளாகக்கூடும் என்று அவர் முன்மொழிந்தார். 19 ஆம் நூற்றாண்டின் போது லாமார்க் மற்றும் டார்வின் படைப்புகளில் பெரும் செல்வாக்கின் ஆதாரமாக மாறிய கருத்துகளுடன் பொதுவான வம்சாவளியின் கோட்பாட்டை பரிந்துரைத்தார்.

புதிய உலகில் (மேற்கு அரைக்கோளம்), குறிப்பிடத்தக்க அளவு தாவரவியல் பயிற்சி பெற்ற இயற்கை ஆர்வலர்கள் அல்லது மருத்துவர்களால் உயிரியல் பணிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

உங்கள் முன்னேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும்

1. 18 மற்றும் 19 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அவர்களின் கண்டுபிடிப்புகளுக்காக அறியப்பட்ட அமெரிக்காவின் முக்கிய விஞ்ஞானிகளின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்.
2. இரும்புப் பாலம் எப்போது மற்றும் யாரால் ஆனது?
3. தொழில் புரட்சியின் ஒரு முக்கிய அம்சத்தைக் குறிப்பிடவும்.

6.4 சார்லஸ் டார்வின்

எல்லா காலத்திலும் மிகச் சிறந்த இயற்கை ஆர்வலர்களில் ஒருவரான சார்லஸ் டார்வின், இயற்கைத் தேர்வின் மூலம் உயிரினங்களின் தோற்றம் அல்லது வாழ்க்கைக்கான போராட்டத்தில் விருப்பமான இனங்களைப் பாதுகாத்தல் (1859) என்ற தனது புகழ்பெற்ற படைப்பில், அவரது புகழ்பெற்ற பரிணாமக் கோட்பாட்டைக் கொண்டு வந்தார். பல்வேறு எடுத்துக்காட்டுகள் மூலம் அவர் தனது கோட்பாட்டின் சிறப்பை பல விஞ்ஞானிகளை நம்ப வைத்தார். சார்லஸ் டார்வினின் உயிரினங்களின் தோற்றம் என்ற நூல் அறிவியலில் மாபெரும் புரட்சியை ஏற்படுத்தியது. இந்த நூலை எழுதிய டார்வின் இளமையில் ஒன்றுக்கும் உதவாதவர் என்று அவரது தந்தையால் புறக்கணிக்கப்பட்டார். புறக்கணிக்கப்பட்டனர் அவர் தந்தை அவரை முதலில் மருத்துவம் படிக்க எடின்பர்க் நகருக்கு அனுப்பி வைத்தார். அங்கு நடைபெற்ற அறுவை சிகிச்சையை காண சகிக்காது வெளியேறிவிட்டார். பின் சமயகுரு படிப்பிற்காக கேம்பிரிட்ஜ் கல்லூரிக்கு அனுப்பப்பட்டார். அங்குள்ள அறிவியலாளர்கள் உடன் இவருக்கு ஏற்பட்ட தொடர்பு அறிவியல் ஆய்வில் ஆர்வத்தை ஏற்படுத்தியது. இந்நிலையில் பிரிட்டிஷ்

அரசு உலகின் பல்வேறு இடங்களில் வாழும் மக்களினம், செடி, கொடி, விலங்குகள் பற்றி ஆய்வு நடத்த ஒரு கப்பலை ஏற்பாடு செய்திருந்தது அந்த உலகம் சுற்றும் பயணத்தில் டார்வினும் சேர்ந்துகொண்டார், ஐந்தாண்டு கப்பல் பயணம் அவரது வாழ்வில் திருப்புமுனையை ஏற்படுத்தியது. பயணம் முடிந்த பின் பீகிள் பயணம் என்ற நூலை எழுதினார். அதில் தான் கண்ட வினோதமான காட்சிகளையும் பறவை விலங்கினங்களையும் விவரித்திருந்தார். இந்தப் பயண அனுபவம் உயிரியல் சார்ந்த அடிப்படை உண்மைகளை அவருக்கு உணர்த்தியது.

உயிரின ஆய்வின் முன்னோடிகளான லின்னேயஸ், கோவியர் போன்றோர் செடிகொடிகளும் விலங்கினங்களும் மாறாத் தன்மை உடையவை என்று கூறியபோது சார்லஸ் டார்வின் 20 வருடங்களுக்கு மேலாக தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் வளர்த்து இனவிருத்திகளை சேகரித்து அந்த ஆய்வுகளின் விளைவாக உயிரினங்கள் மாற்றத்திற்கு உட்பட்டவை என்ற முடிவிற்கு வந்தார்.

உயிரினங்களின் தோற்றம்

டார்வின் எழுதிய உயிரினங்களின் தோற்றம் என்ற நூல் 1859 நவம்பர் 24ஆம் நாள் வெளியிடப்பட்டது. அந்த நூலில் அவர் வெளியிட்ட கருத்துக்கள் பின்வருமாறு

பரிணாம வளர்ச்சி

உயிரினங்கள் மாறுதலுக்குட்பட்டவை. ஆனால் அந்த மாற்றங்கள் படிப்படியாக நிகழ்பவை. நீண்டகாலம் எடுப்பவை. அந்த மாறுதல்களின் பயன்கள் உணரப்பட்டு உறுதி செய்யப்பட பல நூற்றாண்டு காலம் கூட பிடிக்கலாம். இவ்வாறு படிப்படியாக ஒன்றன் முன்னேற்றத்தில் மற்றொன்றாக மிக மெதுவாக நிகழும் மாறுதல்கள் தாம் பரிணாம வளர்ச்சி எனப்பட்டது.

வாழ்க்கை போராட்டம்

உயிரினங்கள் உயிர் வாழ்வதற்கு இடைவிடா போராட்டங்களில் ஈடுபட்டுள்ளன. இந்த போராட்டத்தில் பல இனங்கள் அழிந்து விட்டன. புழுக்கள், செடிகள், கொடிகள் ஆகிய எல்லா உயிர்களுமே போராடுகின்றன. இதற்கு மனிதனும் விலக்கல்ல. வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில் மனிதனும் போராட வேண்டியதிருக்கிறது.

உணவுக்காகவும் உறைவிடத்திற்காகவும் மட்டுமே போராட்டம் நடப்பது இல்லை. புயல் பூகம்பம் வெள்ளப்பெருக்கு, குளிர், வறட்சி போன்ற இயற்கை சீற்றங்களை எதிர்த்துப் போராடுகின்றனர். இந்தப் போராட்டங்களில் ஈடுபடும் உயிர்களும் பெரும்பாலானவை அழிந்துவிடுகின்றன.

தகுதி உள்ளவைகளை உயிர் வாழும்

வாழ்க்கை போராட்டத்தில் இயற்கை இடையூறுகளை எதிர்த்து போராட வல்லவைகளே நீடித்து உயிர்வாழ்கின்றன. வாழ்க்கைப் போராட்டத்தில் சில உயிர்கள் தமக்கு சாதகமாக மாறுபாடுகளை பெற்றுவிடுகின்றன. மாறி உள்ள இயற்கை அமைப்புக்கு தக்கபடி தங்களை மாற்றிக் கொண்டு உயிர் வாழ்ந்தன. இவ்வாறு மாறிய உயிரினங்கள் தான் புதிய உயிரினங்கள் ஆக மாறின. இதுதான் பரிணாம தத்துவம் ஆகும்.

இயற்கை தேர்வு கோட்பாடு

உயிர் வாழ்வு போராட்டத்தில் சில பிராணிகளும் தாவரங்களும் சில புதிய தன்மைகளை தாமே பெறுகின்றன. இந்த புதிய தன்மைகள்தாம் இடையூறுகளை எதிர்த்துப் போராடி தொடர்ந்து உயிர் வாழும் வாய்ப்பை நல்குகின்றன. வாழ்க்கை போராட்டத்தில் வெற்றி பெற்று இன்று உயிர் வாழ்பவை இவ்வாறு இயற்கையால் தேர்வு செய்யப்பட்டவை.

மனித தோற்றம்

மனிதனும் இவ்வாறு விலங்கினங்களின் படிப்படியான பரிணாம வளர்ச்சி காரணமாக தோன்றியவனே. விலங்குகளில் குறிப்பாகப் குரங்கின் பரிணாம வளர்ச்சி மனித வடிவில் உருப்பெற்றுள்ளது என்று விளக்கியுள்ளார். பண்டைய மனிதனின் மண்டை ஓடுகள் குரங்கின் மண்டையோட்டை பெரிதும் ஒத்திருப்பது இதற்கு சான்றாக சுட்டிக்காட்டப்படுகிறது.

டார்வினின் உயிரினத் தோற்ற கோட்பாட்டிற்கு முதலில் திருச்சபையில் இருந்து கடும் எதிர்ப்புத் தோன்றியது. விவிலியத்தில் மனிதன் எவ்வாறு கடவுளால் உண்டாக்கப்பட்டான் என விவரிக்கப்பட்டு இருப்பதற்கு முற்றிலும் மாறாக இந்த கோட்பாடு முக்கிய கொள்கையாக

குறிப்பு

விமர்சிக்கப்பட்டது. இயற்கையில் பரிணாம வளர்ச்சியால் உருவானவன் என்பது இறைவனின் படைப்பு கொள்கைக்கு எதிரானதால் ஆன்மிகவாதிகள் அனைவரும் இதற்கு எதிர்ப்பு தெரிவித்தனர். வரலாற்று அறிஞர் தாமஸ் கார்லைல் கூட இதனை மனிதன் குரங்காக நிந்தனை செய்யும் கொள்கை என விமர்சித்தார். சில அறிஞர்கள் டார்வின் கோட்பாட்டை வரவேற்று கருத்து தெரிவித்தனர்.

6.5 மைக்கேல் ஃபாரடே

மின்காந்தவியலில் அரிய கண்டுபிடிப்புகளை அளித்து அதன் முன்னேற்றத்திற்கு முக்கிய காரணமாக இருந்தார் மைக்கேல் பாரடே. மின்னோட்டம் உற்பத்தி செய்யும் வழியை அவர் கண்டுபிடித்தார் .காந்தத்தை பயன்படுத்தி மின் சக்தியை உண்டாக்க முடியும் என்று அவர் கண்டறிந்தார்.

இங்கிலாந்தில் ஒரு கிராமத்தில் 1891 ஆம் ஆண்டு மைக்கேல் பாரடே பிறந்தார். அவரது குடும்பம் மிக ஏழ்மையான நிலையில் இருந்த காரணத்தினால் அவரால் பள்ளிப்படிப்பைத் தொடர முடியவில்லை எனவே தனது இளம் வயதில் பள்ளிப் படிப்பை நிறுத்திய அவர் ஒரு புத்தக வியாபாரியிடம் வேலைக்கு சேர்ந்தார் பின் புத்தகம் பைண்டிங் செய்யும் கடையில் வேலைக்குச் சேர்ந்தவர் அங்கு கடையில் இருந்த ஏராளமான புத்தகங்களை படித்து அறிந்தார். மார்செட் என்பவர் எழுதிய ரசாயனத்தில் கலந்துரையாடல் என்ற புத்தகமும் என்சைக்ளோபீடியா பிரிட்டானிகா என்ற கலைக்களஞ்சியத்தில் உள்ள மின்னியல் தொகுப்பு பகுதியும் மைக்கேல் பாரடேயை வெகுவாக கவர்ந்தன. பின் அவர் ஆங்கில விஞ்ஞானி ஹம்ப்ரி டேவியின் சொற்பொழிவுகளை கேட்டார். அதிலிருந்து மைக்கேல் பாரடேவுக்கு அறிவியலில் ஆர்வம் ஏற்பட்டது. எனவே ஆய்வுக் கூடத்தில் தனக்கு வேலை தரும்படி கேட்டு அவர் கடிதம் எழுதினார். பின் டேவியின் சொற்பொழிவுகளில் இருந்து தான் எடுத்த குறிப்புகளை அனுப்பி வைத்தார். பாரடேயின் துல்லியமான குறிப்புகளால் ஈர்க்கப்பட்ட டேவி அவரை சோதனை குழாய்களை சுத்தப்படுத்தவும் தனக்கு உதவியாளராக இருக்கும் பணியில் சேர்த்துக் கொண்டார். விஞ்ஞானத்திலும் கணிதத்திலும் பயிற்சி இல்லாத மைக்கேல் பாரடே விரைவில் பரிசோதனைகளை மேற்கொண்டு சில

ஆண்டுகளுக்குள் சொந்தமாக பல கண்டுபிடிப்புகளை செய்தார். ஆனால் விரைவில் ஹம்ரி டேவியுடன் அவருக்கு கருத்து வேறுபாடு ஏற்பட்டது. டேவி கண்டுபிடித்த சுரங்கத்தினுள் பயன்படுத்தப்படும் அபாய விளக்கு பற்றி பிரிட்டிஷ் பாராளுமன்றம் பாரடேயின் கருத்து கேட்டது. அவரது கண்ணோட்டத்தின்படி அது நூற்றுக்கு நூறு அபாயமற்ற விளக்கு அல்ல தனது ஆசிரியருடைய மதிப்பைவிட சுரங்கத் தொழிலாளர்களின் உயிர் பெரிதாக தெரிந்ததால் அதன் குறைபாட்டை சுட்டிக் காட்டினார். ஆனால் இதை ஏற்றுக்கொள்ள மறுத்த டேவி ஆத்திரமுற்றார். தன் கண்டுபிடிப்புகளால் புகழ் பெற்ற பாரடே லண்டன் ராயல் கழகத்தின் தலைவராகவும் நியமிக்கப்பட்டார்.

குறிப்பு

பாரடேயின் கண்டுபிடிப்புகள்

1810 அக்டோபர் 17 பாரடே ஒரு உண்மையைக் கண்டுபிடித்தார். சுமார் 220 அடி நீளமுள்ள செப்புக் கம்பியை ஒரு அட்டை உருளையில் சுற்றி இரண்டு சுற்றுகளுக்கு மத்தியில் துண்டு துணிகளை வைத்தார். பிறகு கம்பிகளின் இரு முனைகளையும் கால்வனாமீட்டர் உடன் இணைத்தார் மின் ஆற்றல் உள்ள அட்டையை அந்த உருளையின் உட்புறத்தில் செலுத்த கால்வினோ மீட்டரில் உள்ள காந்த ஊசி அசைந்தது. மீண்டும் செய்தார். மீண்டும் காந்தவூசி அசைந்தது. ஒவ்வொரு முறையும் ஒரு வினாடி மின்சாரம் ஏற்படுகிறது மின்காந்த அட்டையை நிலையாகவும் கம்பிச்சுருள் சுழலும் படியாகவும் செய்தார். அப்போதும் மின்சாரம் உண்டானது. இவ்வாறு காந்தத்தை கொண்டு மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் முறையை கண்டுபிடித்தார். 1831 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் இச்சோதனையை அறிவியலாளர்களும் செய்து காட்டினார். அதன்பின் மின்னாற்பகுப்பு விளைவுகளில் தமது கவனத்தை செலுத்தினார். அவரது ஆய்வின் விளைவாக மின்னாற்பகுப்பு விதிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. மின்னேற்றம் உடைய திரவத்தில் மின்னழுத்தத்தை செயல்படுத்தினால் எதிர்மின் அயனிகள் ஒரு முனையையும் நேர்மின் பயணிகள் மறுமுறையும் நோக்கிப் பாய்ந்து செல்லும் என்ற உண்மையைக் கண்டறிந்தார்.

இதுவரை குளோரின் ஒரு வாயுப் பொருளாகத்தான் அறியப்பட்டது. 1824 இல் தனது பரிசோதனைக் குழாயில் குளோரின் பற்றிய ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டிருந்தார். ஆராய்வதற்காக பயன்படுத்திய

சோதனைக் குழாயில் எண்ணெய் போன்ற பசை ஒன்று காணப்பட்டது. எண்ணெய் பயன்படுத்தாத போது அந்த எண்ணெய் பசை எப்படி வந்தது என்று யோசித்தார். அவரது மூளையில் அறிய கருத்து ஒன்று தோன்றியது. குளோரின் வாயுவை மிக்க அழுத்தத்துக்கு உள்ளாகிற போது குளோரின் திரவமாக மாறிவிடும் என்று அறிந்தார். இவ்வாறு இதுவரை உலகம் அறியாத குளோரின் திரவத்தை மைக்கேல் பாரடே கண்டுபிடித்தார்.

வாயுக்களை திரவமாக மாற்றுவதற்கான வழி முறைகளை வகுத்தார். பென்சீன் போன்ற பல்வேறு வேதியியல் பொருள்களையும் அவர் கண்டுபிடித்தார் மின் வேதியியல் துறையில் சிறப்பாக பணியாற்றினார். மிக கவனமாக பல பரிசோதனைகள் நடத்தி மின் பகுப்பாய்வு பற்றிய விதிகளை அமைத்தார். இந்த விதிகளுக்கு அடித்தளமாக அமைந்துள்ளன மின் வேதியியல் துறையில் பயன்படுத்தப்படும் நேர்முனை, எதிர்முனை, மின்முனை போன்ற முக்கிய கலைச் சொற்களை உருவாக்கி பிரபலப்படுத்தினார். விசையின் மின்காந்தக் கோடுகள், மின்கோடுகள் என்னும் முக்கிய கொள்கையை இயற்பியலில் புகுத்தியவர் ஆவார். காந்தங்களுக்கு முக்கியத்துவம் அளிக்காமல் காந்தங்களுக்கு இடையிலான காந்தப்புலங்களுக்கு முக்கியத்துவம் அளித்து அதன் மூலம் மேக்ஸ்வெல் சமன்பாடுகள் உட்பட நவீன இயற்பியலின் பல முக்கியமான முன்னேற்றங்கள் ஏற்படுவதற்கு வழி வகுத்தார். ஒரு காந்தப் புலத்தின் வழியாக முனைப்பாக்க மூட்டிய ஒளியை செலுத்தினால் அந்த காந்தப்புலத்தின் மின்முனைப்பாக்கம் மாறுதல் அடைகிறது என்பதையும் பாரடே கண்டுபிடித்தார். ஒளிக்கும் காந்தத்திற்கும் ஒரு தொடர்பு உண்டு என்பதை இந்த கண்டுபிடிப்பு முதன்முதலில் உணர்த்தியது.

6.6 ஜேம்ஸ் கிளார்க் மேக்ஸ்வெல்

ஜேம்ஸ் கிளார்க் மேக்ஸ்வெல் என்ற ஆங்கிலேய விஞ்ஞானி மின்காந்த அலைகளை விளக்க அறிவியல் கோட்பாட்டை உருவாக்கினார். மின் புலங்களும் காந்தப்புலங்களும் ஒன்றாக இணைந்து மின்காந்த அலைகளை உருவாக்குவதை அவர் கவனித்தார். ஒரு மின் புலம் (உங்கள் கால்களை கம்பளத்தில் தேய்க்கும் போது உருவாகும்

நிலையானது போன்றது), அல்லது காந்தப்புலம் (உங்கள் குளிர்சாதன பெட்டியில் காந்தத்தை வைத்திருப்பது போன்றது) எங்கும் தானாக செல்லாது. ஆனால், மாறிவரும் காந்தப்புலம் மாறிவரும் மின்புலத்தைத் தூண்டும் என்றும், அதற்கு நேர்மாறாகவும் மேக்ஸ்வெல் கண்டுபிடித்தார்.

மைக்கேல் பாரடேயின் கருத்துக்களுக்கு கணித விளக்கம் அளித்து அவரது பணியை முழுமையாகியவர் ஜேம்ஸ் கிளார்க் மாக்ஸ்வெல் என்ற ஆங்கில இயற்பியல் அறிஞர் ஆவார். இவர் மின்காந்த அலைகளின் தன்மையை தெளிவாக விளக்கியும் ஒளியும் மின்காந்த அலையே என்பதை விளக்கிக் கூறினார். மின்சாரவியல், காந்தவியல் இரண்டுக்குமான அடிப்படை விதிகளை சுருக்கமாகக் கூறுகிற நான்கு சமன்பாடுகளை வகுத்தமைக்காக பெரும் புகழ் பெற்றவர் ஆவார். ஸ்காட்லாந்தில் உள்ள எடின்பர்க் நகரில் 1831 ஆம் ஆண்டு இவர் பிறந்தார். மின் ஆய்வுகளில் புகழ் பெற்ற இயற்பியலாளர் ஆவார். எடின்பர்க் பல்கலைக்கழகத்திலும் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்திலும் படிப்பை முடித்த இவர் தனது வாழ்க்கையின் பெரும்பகுதியை கல்லூரி பேராசிரியராக கழித்தார்.

கவண்டிஷ் ஆய்வகம் இவரது நேரடி மேற்பார்வையில் உருவானது. அன்றைய உலகின் சிறந்த அறிவியல் மையமாக வளர்ச்சியுற்றது இவர் சிறுவயதிலேயே எதையும் ஏன் எதற்கு என்று வினா எழுப்பி உண்மையை கண்டுபிடிக்க ஆர்வமுடன் இருந்தார் இவர் தனது 14வது வயதில் ராயல் கழகத்தின் அறிவியலாளர்கள் சொற்பொழிவினைக் கேட்டார். மறு ஆண்டில் அவரது ஆய்வுக் கட்டுரை ஒன்று ராயல் கழகத்தில் அளிக்கப்பட்டது. பாரடேயின் மின்சார ஆய்வு கட்டுரைகளைப் படித்த பின்னர்தான் அறிவியலில் ஆர்வம் கொண்டார். பாரடேயின் சக்தி வழிகள் என்று ஆய்வு கட்டுரை எழுதியுள்ளார். பாரடேயின் கருத்துக்களை கணிதவியல் கருத்துக்களாக மாற்றினார். மின்சாரம் மற்றும் காந்தத்தின் ஒன்றிணைந்த செயல்பாடுகளின் விளைவுகளை விரிவாக ஆராய்ந்தார். மின்காந்த அலைகளின் தன்மையை தெளிவாக விளக்கியதுடன் ஒளியும் மின்காந்த அலையே என விளக்கினார். அவருடைய சமன்பாடுகளுடன் கூடிய மின்காந்த கொள்கை முழுமையானதாக கருதப்பட்டது. இயற்பியல் கருத்துக்களை அடுக்குமுறைப்படுத்திக் கூறினார். மின்சாரம் பாயும் வேகம் ஒளியின் வேகத்தை போன்றது என்று விளக்கினார். சனி கிரகத்தை பற்றி

ஆராய்ச்சி செய்து அதனை சுற்றியுள்ள வளையத்தை பற்றிய உண்மைகளைக் கண்டார். தன்னுடைய ஆய்வின் கண்டுபிடிப்புகளை காந்தவியல் மின்னியல் பற்றிய கட்டுரை என்ற நூலில் விவரித்துள்ளார்.

மாக்ஸ்வெல்லின் சமன்பாடுகள் மின்சாரவியல், காந்தவியல் ஆகியவற்றின் அடிப்படை விதிகளாக மட்டும் அமையவில்லை. கண்ணொளியியலின் அடிப்படை விதிகள் ஆகவும் இவை அமைந்துள்ளன. கண்ணொளியியல் பற்றி முன்னர் அறியப்பட்டிருந்த அனைத்து விதிகளையும் இதுவரை தெரியாத உண்மைகளையும் தொடர்புகளையும் மாக்ஸ்வெல்லின் சமன்பாடுகளில் இருந்து உணரமுடிந்தது. கட்புலனாகும் ஒளி மட்டுமன்று, கட்புலனாகின்ற ஒளியில் இருந்து மாறுபடுகிற வேறு மின்காந்த அலைகளும் இருக்கக்கூடும் என்பதை மாக்ஸ்வெல்லின் சமன்பாடுகள் காட்டின.

மாக்ஸ்வெல்லின் கோட்பாட்டு முடிவுகளை ஹென்றி என்பவர் உறுதிப்படுத்தினார். மாக்ஸ்வெல் ஊகித்துக் காட்டிய கட்புலனாகாத அலைகளை 1888ல் ஹெர்ட்ஸ் உண்டாக்கி காட்டியதுடன் அவற்றை அடையாளம் காணவும் செய்தார். சில ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் கட்புலனாகாத அந்த மின்காந்த அலைகளை கம்பியில்லா தந்தி மூலமாக செய்தி தொடர்புக்கு பயன்படுத்த முடியும் என நிரூபித்துக் காட்டினார். அதன் பயனாக வானொலி தோன்றியது. இன்று அந்த அலைகளை தொலைக்காட்சியிலும் பயன்படுத்துகிறோம். எக்ஸ் கதிர்கள், சிற்றலை ஒளிக் கதிர்கள், அகச்சிவப்பு கதிர்கள் ஆகியவை மின்காந்த அலை பரவுதலுக்கு மிகச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும். இவை அனைத்தையும் மாக்ஸ்வெல்லின் சமன்பாடுகளின் துணையுடன் அறிய முடிகிறது.

வாயுக்களின் இயக்க விசை கோட்பாட்டில் மேக்ஸ்வெல் அதிக ஆர்வம் காட்டினார். நுண்துகள்களின் இயக்கத்தினாலேயே வாயு நிலை தோன்றுகிறது என்று கூறினார். ஒரு வாயுவின் மூலக் கூறுகள் அனைத்தும் ஒரே வேகத்தில் இயங்குவதில்லை என்பதை கண்டறிந்தார். சில மூலக்கூறுகள் மெதுவாக நகர்கின்றன. இன்னும் சில மூலக்கூறுகள் மிக வேகத்தில் இயங்குகின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தில் இயங்கும் என்பதை எடுத்துரைக்கக்கூடிய கணித சூத்திரம் ஒன்றை மாக்ஸ்வெல் வகுத்தார். இந்த சூத்திரம் மாக்ஸ்வெல் பங்கீடு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது மிகப்பெரும் அளவில்

பயன்படுத்தப்படும் அறிவியல் சூத்திரங்களில் ஒன்றாகும். இது இயற்பியலின் பல பிரிவுகளில் மிகமுக்கியமாக பயன்படுகிறது.

அவரது கண்டுபிடிப்புகள் நவீன இயற்பியலின் சகாப்தத்திற்கு உதவியது, சிறப்பு சார்பியல் மற்றும் குவாண்டம் இயக்கவியல் போன்ற துறைகளுக்கு அடித்தளம் அமைத்தது. பல இயற்பியலாளர்கள் மாக்ஸ்வெல்லை 20 ஆம் நூற்றாண்டின் இயற்பியலில் மிகப்பெரிய தாக்கத்தை ஏற்படுத்திய 19 ஆம் நூற்றாண்டின் விஞ்ஞானி என்று கருதுகின்றனர். அறிவியல் துறையில் அவர் ஆற்றிய பங்களிப்புகள் ஐசக் நியூட்டன் மற்றும் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் ஆகியோரின் அதே அளவு கொண்டதாக பலரால் கருதப்படுகிறது. மில்லினியம் வாக்கெடுப்பில் - 100 மிக முக்கியமான இயற்பியலாளர்களின் கருத்துக் கணிப்பில் - நியூட்டன் மற்றும் ஐன்ஸ்டீனைத் தொடர்ந்து எல்லா காலத்திலும் மூன்றாவது சிறந்த இயற்பியலாளராக மேக்ஸ்வெல் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்.

மேக்ஸ்வெல்லின் பிறந்தநாளின் நூற்றாண்டு விழாவில், ஐன்ஸ்டீன், மேக்ஸ்வெல்லின் பணியை, “நியூட்டனின் காலத்திலிருந்து இயற்பியல் அனுபவித்து வந்த மிக ஆழமான மற்றும் மிகவும் பயனுள்ளது“ என்று விவரித்தார். ஐன்ஸ்டீன், 1922 ஆம் ஆண்டு கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்திற்குச் சென்றபோது, அவர் நியூட்டனின் தோள்கள் மீது நின்றதால், அவர் பெரிய காரியங்களைச் செய்ததாக அவரது தொகுப்பாளர் கூறினார்.

ஐன்ஸ்டீன் பதிலளித்தார்: “இல்லை நான் இல்லை. நான் மேக்ஸ்வெல்லின் தோள்களில் நிற்கிறேன்”.

உங்கள் முன்னேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும்

4. சார்லஸ் டார்வின் தனது பரிணாமக் கோட்பாட்டை விளக்கிய புகழ்பெற்ற படைப்பின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்.

5. மைக்கேல் ∴பாரடேயின் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க கண்டுபிடிப்பைக் குறிப்பிடவும்

6.7 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. அலெக்சாண்டர் கிரஹாம் பெல், தாமஸ் எடிசன், ஜார்ஜ் ஈஸ்ட்மேன் மற்றும் ஜார்ஜ் வெஸ்டிங்ஹவுஸ் ஆகியோர் 18 மற்றும் 19 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் தங்கள் கண்டுபிடிப்புகளுக்காக அறியப்பட்ட அமெரிக்காவின் முக்கிய விஞ்ஞானிகள்.

2. இரும்புப் பாலம் 1778 ஆம் ஆண்டு ஆபிரகாம் டார்பி ஐஐஐ என்பவரால் கட்டப்பட்டது.

3. தொழிற்புரட்சியின் முக்கிய அம்சம் இரசாயனங்கள் பெரிய அளவில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டது.

4. சார்லஸ் டார்வின், இயற்கைத் தேர்வின் மூலம் உயிரினங்களின் தோற்றம் அல்லது வாழ்க்கைக்கான போராட்டத்தில் விருப்பமான இனங்களைப் பாதுகாத்தல் என்ற அவரது புகழ்பெற்ற படைப்பில், (1859) அவரது புகழ்பெற்ற பரிணாமக் கோட்பாட்டைக் கொண்டு வந்தார்.

5. 1831 இல், ∴பாரடே மின்காந்த தூண்டலைக் கண்டுபிடித்தார், இது அவரது குறிப்பிடத்தக்க கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது.

6.8 சுருக்கம்

- ஐரோப்பா முழுவதிலும் அறிவியல் வளர்ச்சிகள் நடைபெறத் தொடங்கியதால், அது நாட்டுக்கு நாடு பெரிதும் மாறுபடுகிறது.
- ஜெர்மனியில், தூய அறிவியல் முக்கிய நோக்கமாக இருந்தது. ஜெர்மன் விஞ்ஞானிகள் தொடர்ந்து ஆராய்ச்சி மற்றும் பரிசோதனைகளை மேற்கொண்டனர்.
- பதினெட்டாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் இங்கிலாந்தில் பொருளுற்பத்தி முறையிடும் போக்குவரத்து முறையிலும் ஏற்பட்ட பெரும் மாறுதல்கள் தொழிற்புரட்சி எனப்படுகிறது.
- ஓய்வு நேரங்களில் குடும்பத்தினர் உதவியுடன் பொருட்களை உற்பத்தி செய்த நிலை மாறி ஆலைகளில் முதலாளிகள் தொழிலாளர்களை வைத்து பெருமளவில் பெருமளவில் விற்பனைக்காக உற்பத்தி செய்யத் தொடங்கினர்.
- தொழிற்புரட்சி முதலில் பருத்தி நெசவு தொழில் தான் நிகழ்ந்தது. அத்தொழிலில் தான் புதிய தொழில்நுட்ப கருவிகளை கண்டுபிடித்தனர்.

குறிப்பு

- ஜான்கே என்பவர் 1733 இல் எறிகுழலை கண்டுபிடித்தார்.
- பல்வேறு எந்திரங்களும் இரும்பினால் செய்யப்பட வேண்டிய இருப்பதால் இரும்பு தொழில் வளர்ச்சி அடைய ஆரம்பித்தது.
- 1730 இல் ஹம்ரி டேவி என்பவர் சுட்டநிலக்கரியை கொண்டு இரும்பு தயாரிக்கும் முறையை கண்டுபிடித்தார்.
- சுரங்கங்களில் இருண்ட பகுதிகளில் விளக்குகள் கொண்டு சென்றால் அங்குள்ள ஆவிகளின் செறிவால் தீப்பிடிக்கும் அபாயம் இருந்தது.
- ஹம்ரி டேவி என்பவர் கண்டுபிடித்த அபாயமற்ற விளக்கு அந்த அபாயத்தை அகற்றியது.
- தொழில்துறை புரட்சியின் ஒரு முக்கியமான முன்னேற்றம் இரசாயனங்களின் பெரிய அளவிலான உற்பத்தி ஆகும்.
- இயந்திர கருவிகளின் வளர்ச்சி இல்லாமல் தொழில்துறை புரட்சி முழுமையடையாது.
- இந்த கருவிகளே உற்பத்தியை சாத்தியமாக்கியது. 18 ஆம் நூற்றாண்டில் கடிகாரங்கள் மற்றும் கைக்கடிகாரங்கள் மற்றும் அறிவியல் கருவிகள் தயாரிப்பாளர்களால் உருவாக்கப்பட்ட கருவிகளில் அவற்றின் தோற்றம் மற்றும் வழிமுறைகள் உள்ளது.
- நீராவி இயந்திரத்தின் கண்டுபிடிப்பு தொழில்துறை புரட்சியில் ஒரு திருப்புமுனையாக இருந்தது.
- நியூகோமனின் நீராவி இயந்திரம் ஒன்றை பழுது பார்க்கும் பணியை ஜேம்ஸ் வாட் ஏற்றார். அதிலுள்ள எந்திரங்களை பழுது பார்க்கும் போது அதனை மேலும் சக்தி உடையதாக்கும் தொழில்நுட்பங்களை கண்டுபிடித்து புகுத்தினார்.
- 1765 இல் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இந்த இயந்திரம் தொழில் புரட்சிக்கு காரணமானவகைகளுள் ஒன்றாகும்.
- கண்ணாடி உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தப்படும் சிலிண்டர் செயல்முறை எனப்படும் ஒரு புதிய முறை 19 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில் உருவாக்கப்பட்டது.
- இந்த நேரத்தில், சந்திரனில் ஆராய்ச்சி நடத்தத் தொடங்கியது. சந்திரனின் மேற்பரப்பில் உள்ள பள்ளங்கள் சிறுகோள்கள் மற்றும் பிற

வான உடல்களுடன் மோதியதால் ஏற்பட்டதாக வானியலாளர்கள் பரிந்துரைத்தனர்.

- எல்லா காலத்திலும் மிகச் சிறந்த இயற்கை ஆர்வலர்களில் ஒருவரான சார்லஸ் டார்வின், இயற்கைத் தேர்வின் மூலம் உயிரினங்களின் தோற்றம் அல்லது வாழ்க்கைக்கான போராட்டத்தில் விருப்பமான இனங்களைப் பாதுகாத்தல் (1859) என்ற தனது புகழ்பெற்ற படைப்பில், அவரது புகழ்பெற்ற பரிணாமக் கோட்பாட்டைக் கொண்டு வந்தார்.
- டார்வின் எழுதிய உயிரினங்களின் தோற்றம் என்ற நூல் 1859 நவம்பர் 24ஆம் நாள் வெளியிடப்பட்டது
- டார்வினின் உயிரினத் தோற்ற கோட்பாட்டிற்கு முதலில் திருச்சபையில் இருந்து கடும் எதிர்ப்புத் தோன்றியது.
- விவிலியத்தில் மனிதன் எவ்வாறு கடவுளால் உண்டாக்கப்பட்டான் என விவரிக்கப்பட்டு இருப்பதற்கு முற்றிலும் மாறாக இந்த கோட்பாடு முக்கிய கொள்கையாக விமர்சிக்கப்பட்டது.
- மின்காந்தவியலில் அரிய கண்டுபிடிப்புகளை அளித்து அதன் முன்னேற்றத்திற்கு முக்கிய காரணமாக இருந்தார் மைக்கேல் பாரடே. மின்னோட்டம் உற்பத்தி செய்யும் வழியை அவர் கண்டுபிடித்தார்
- மின்காந்தவியலில் அரிய கண்டுபிடிப்புகளை அளித்து அதன் முன்னேற்றத்திற்கு முக்கிய காரணமாக இருந்தார் மைக்கேல் பாரடே.
- மின்னோட்டம் உற்பத்தி செய்யும் வழியை அவர் கண்டுபிடித்தார்
- 1810 அக்டோபர் 17 பாரடே ஒரு உண்மையைக் கண்டுபிடித்தார். சுமார் 220 அடி நீளமுள்ள செப்புக் கம்பியை ஒரு அட்டை உருளையில் சுற்றி இரண்டு சுற்றுகளுக்கு மத்தியில் துண்டு துணிகளை வைத்தார்.
- ஜேம்ஸ் கிளார்க் மேக்ஸ்வெல் என்ற ஆங்கிலேய விஞ்ஞானி மின்காந்த அலைகளை விளக்க அறிவியல் கோட்பாட்டை உருவாக்கினார்.
- மின் புலங்களும் காந்தப்புலங்களும் ஒன்றாக இணைந்து மின்காந்த அலைகளை உருவாக்குவதை அவர் கவனித்தார்.
- மாக்ஸ்வெல்லின் சமன்பாடுகள் மின்சாரவியல், காந்தவியல் ஆகியவற்றின் அடிப்படை விதிகளாக மட்டும் அமையவில்லை.

• கண்ணொளியியலின் அடிப்படை விதிகள் ஆகவும் இவை அமைந்துள்ளன.

குறிப்பு

6.9 முக்கிய வார்த்தைகள்

வானியல்: இது பிரபஞ்சம் மற்றும் விண்வெளியில் இயற்கையாக இருக்கும் பொருட்களின் அறிவியல் ஆய்வைக் குறிக்கிறது.

ஸ்பெக்ட்ரோமெட்ரி: இது ஒளி அல்லது பிற மின்காந்த கதிர்வீச்சின் அலைநீளங்களின் கண்காணிப்பு மற்றும் அளவீட்டைக் குறிக்கிறது.

நில அதிர்வு வரைபடம்: பூகம்பம், வெடிப்பு போன்றவற்றால் ஏற்படும் நில அதிர்வு அலைகளை பதிவு செய்யும் கருவி இது.

கொள்ளளவு: இது ஒரு கடத்தியில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள மின் கட்டணத்தின் அளவு மற்றும் மின் ஆற்றலில் உள்ள வேறுபாட்டின் விகிதமாகும்.

6.10 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுகிய விடை வினாக்கள்

1. பின்வரும் துறைகளில் தொழிற்புரட்சியின் போது ஏற்பட்ட குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றங்கள் பற்றிய சிறு குறிப்புகளை எழுதவும்:
(அ) இரசாயனங்கள் (ஆ) உலோகம்

2. தொழில்துறை புரட்சியின் போது உயிரியல் அறிவியல் துறையில் ஏற்பட்ட குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றங்களைக் குறிப்பிடவும்.

3. நவீன இயற்பியல் துறையில் ஜேம்ஸ் கிளார்க் மேக்ஸ்வெல்லின் பங்களிப்பு என்ன?

நெடு விடை வினாக்கள்

1. நீராவி இயந்திரத்தின் கண்டுபிடிப்பின் முக்கியத்துவத்தை ஆராய்க.

2. தொழில் புரட்சியின் போது தோன்றிய பல்வேறு இயந்திர கருவிகளின் பயன்பாட்டை விவரிக்கவும்.

3. 'அறிவியல் துறையாக வானியல் குறிப்பாக யுரேனஸின் கண்டுபிடிப்புடன் வேகம் பெறத் தொடங்கியது.' அறிக்கையை மதிப்பிடுக.

4. சார்லஸ் டார்வின் பரிணாமக் கோட்பாட்டின் கண்டுபிடிப்பின் தாக்கங்களைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

5. மின்காந்தவியல் மற்றும் மின் வேதியியல் துறையில் மைக்கேல் ஃபாரடேயின் பங்களிப்பை விளக்கு.

குறிப்பு

6.11 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.

2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

குறிப்பு

தொகுதி - III

17 மற்றும் 18 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

அலகு 7

17 மற்றும் 18 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

7.0 அறிமுகம்

18 ஆம் நூற்றாண்டு தொழில்துறை புரட்சியின் முதல் கட்டத்தின் தொடக்கத்தைக் குறித்தது. இது “அறிவொளியின் யுகத்தின்“ ஒரு பகுதியாகவும் இருந்தது, இது பாரம்பரிய சமய அதிகாரத்திலிருந்து அறிவியலை நோக்கி மாறும் மற்றும் பகுத்தறிவு சிந்தனை கொண்ட ஒரு வரலாற்றுக் காலகட்டமாகும். இருப்பினும், 19 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதி வரை விஞ்ஞானத்தால் தொழில்துறைக்கு முக்கியமான

உதவியை வழங்க முடியவில்லை. 19 ஆம் நூற்றாண்டில் தான் பொருள் அணுக்களின் துணை உலகம் புரிந்துகொள்ளக்கூடியதாக மாறியது. டால்டனின் அணுக் கோட்பாட்டிலிருந்து தொடங்கி, வேதியியலாளர்கள் அதிகரித்து வரும் தனிமங்களை அடையாளம் கண்டு, அவற்றின் தொடர்புகளை விவரிக்கும் சட்டங்களை உருவாக்க முடிந்தது. மெண்டலீவ் ஒரு கால அட்டவணையை வகுத்தார், அதில் தனிமங்களை அவற்றின் அணு எடைகள் மற்றும் அவற்றின் எதிர்வினைகளுக்கு ஏற்ப வரிசைப்படுத்துவதன் மூலம் வரிசை நிறுவப்பட்டது. மருத்துவ அறிவியல் துறையில் குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது. ஜேம்ஸ் சிம்ப்சன் பல்வேறு இரசாயனங்கள் மூலம் பரிசோதனை செய்து குளோரோ.ஃபார்ம் ஒரு பயனுள்ள மயக்க மருந்து என்பதைக் கண்டறிந்தார். எட்வர்ட் ஜென்னர் தனது புதுமையான நோய்த்தடுப்பு மற்றும் பெரியம்மை ஒழிப்பு பங்களிப்புக்காக பிரபலமானார்.

7.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- வேதியியல் துறையில் ஜான் டால்டனின் வாழ்க்கை வரலாறு மற்றும் பங்களிப்பு பற்றி விவாதித்தல்
- கால அட்டவணையை வகுப்பதில் மெண்டலீவின் பங்கை ஆராய்தல்
- மருத்துவ அறிவியல் துறையில் ஜேம்ஸ் சிம்ப்சனின் வாழ்க்கை மற்றும் பங்களிப்பை விவரித்தல்
- நோய்த்தடுப்பு மற்றும் பெரியம்மை நோயை ஒழிப்பதில் எட்வர்ட் ஜென்னரின் பங்கை மதிப்பிடுதல்
- மருத்துவ அறிவியலின் வளர்ச்சியில் லூயிஸ் பாஸ்டரின் வாழ்க்கை மற்றும் பங்களிப்பு பற்றி விவாதித்தல்

7.2 ஜான் டால்டன்

பிரிட்டிஷ் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியலாளரானபள்ளி ஜான் டால்டன் பள்ளி ஆசிரியராக தம் வாழ்வைத் தொடங்கினார். சுய முயற்சியினால் தாமே கற்று முன்னேறிய ஜான் டால்டன் 1893ஆம்

ஆண்டு மான்செஸ்டரில் உள்ள கல்லூரியில் கணிதம் மற்றும் இயற்கை தத்துவ விரிவுரையாளராக பணியாற்றினார்.பொருட்களை பற்றிய ஒரு திடமான தெளிவான கருத்தை முதலில் அளித்த பெருமை இவரையே சாரும். வானியலில் ஆர்வம் கொண்டிருந்த ஜான் டால்டன் சிறு வயது முதல் தான் கண்டவற்றை குறித்து வைப்பதை வழக்கமாகக் கொண்டிருந்தார். டால்டன் வளிமண்டலம் மற்றும் வானிலை பற்றிய கணிப்புகளை ஒரு பொழுதுபோக்காக எடுத்துக் கொண்டார். 1787 இல், அவர் தனது வானிலை நாட்குறிப்பைத் தொடங்கினார். அவர் இறப்பதற்கு முன் கடந்த 46 ஆண்டுகளில் வானிலை கணிப்புகளை உன்னிப்பாகப் பதிவு செய்தார். இந்த குறிப்பினைக் கொண்டு 1793இல் “வானிலை உற்று நோக்கங்கள் மற்றும் கட்டுரைகள்” என்ற நூலை வெளியிட்டார். அவரது ஆரம்பகால வாழ்க்கையில், திறமையான வானிலை ஆய்வாளர் டால்டன் எலிஃஹு ராபின்சன் என்பவரால் பாதிக்கப்பட்டார். அவர் ஜார்ஜ் ஹாட்லியின் வளிமண்டல சுழற்சியின் கோட்பாட்டை மீண்டும் கண்டுபிடித்தார். இது தவிர, அவர் வெப்பமானிகள், காற்றழுத்தமானிகள் மற்றும் ஹைட்ரோமீட்டர்கள் உருவாக்குவதில் ஈடுபட்டார்.

அணுக்கோட்பாடு

அணு பற்றிய இவரது ஆராய்ச்சி கருத்துக்கள் இவரது பெயரால் டால்டன் அணுக் கோட்பாடு என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த உலகத்தில் உள்ள அனைத்து பொருட்களும் பிரிக்க முடியாத எண்ணற்ற நுண்ணிய பொருட்களால் ஆனது என்ற நம்பிக்கை கிமு ஆறாம் நூற்றாண்டிலேயே கிரேக்கர்கள் இடையே பரவியிருந்தது. அந்த நுண்ணிய பொருளை அணு என்று அழைத்தனர். உலகத்தில் உள்ள எல்லாப் பொருட்களும் மேலும் பிரிக்க இயலாத இறுதி ஆக்கக் கூறுகளான சிறிய அலகுகளால் உருவாக்கப்பட்டதாகும். இது அழிக்கமுடியாத பொருள் என்று எண்ணினர். அதன்பின் இருபத்தி இரண்டு நூற்றாண்டுகளுக்குப் பின் டால்டன் அணுவைப் பற்றிய சில கருத்துக்களை தெரிவித்துள்ளார்.

தற்கால அணுக்கோட்பாட்டின் தந்தையான டால்டன் வாயுக்களின் பண்புகளை நியூட்டனின் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில் அணுக்களின் கிளர்ச்சியால் உருவானது என்று விளக்கினார். வாயுவின் மூலக்கூறுகள் அணுக்களால் ஆனது என்று கருதினார். பல்வேறு வாயுக்களில் இணைந்துள்ள வெவ்வேறு குணங்கள் உடைய அணுக்களின்

விகிதாச்சாரத்தை கண்டுபிடிக்க முற்பட்டார். தனிமங்கள் வேதியல் முறையில் கூடி சேர்மத்தின் எடையைக் கொண்டு அதற்குத் தொடர்புடைய அணுக்களின் எடையையும் கண்டுபிடித்தார். இவ்வாறு இருபது அணுக்களின் எடைப்பட்டியல் ஒன்றை தயாரித்தார். ப்ரீஸ்ட்லி, கேவென்டிஷ் மற்றும் லாவோசியர் போன்ற பிரபல விஞ்ஞானிகள் காற்று ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் நீராவிகளால் ஆனது என்பதை வெளிப்படுத்தினர். இருப்பினும், காற்று ஒரு இரசாயன கலவையா அல்லது கலவையா என்பது தெரியவில்லை. காற்று ஒரு இயந்திர கலவை என்று டால்டன் காட்டினார், இருப்பினும் அது ஒரு நிலையான கலவையைக் கொண்டிருப்பதாக சோதனைகள் மூலம் அறியப்பட்டது. வாயுக்கள் ஒன்றோடொன்று பரவக்கூடும், இதனால் காற்றின் கலவை நிலையானதாக இருக்கும் என்று அவர் விளக்கினார்.

ஜான் டால்டன் அவரின் அணு கோட்பாடுகளை வேதியல் தத்துவத்தின் புதிய அமைப்பு என்ற நூலில் வெளியிட்டார். அதன்பின் அறிவியல் உலகில் அவர் ஒரு மேதையாக அங்கீகரிக்கப்பட்டார். 1822 ராயல் கழகத்தின் உறுப்பினராக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். அதனைத் தொடர்ந்து 1730 இல் பிரெஞ்சு அறிவியல் கழகத்தில் உறுப்பினராக ஆனார். அவரின் அணுக்கொள்கை பின்வருமாறு:

- எல்லா தனிமங்களும் மிக நுண்ணிய துகள்களால் ஆனவை.
- அணுக்களை அவற்றினும் சிறிய துகள்களாக பிரிக்கவோ மாற்றவோ முடியாது.
- ஒரு தனிமத்தின் எல்லா அணுக்களும் நிறை, உருவம் போன்ற எல்லாப் பண்புகளிலும் ஒத்திருக்கிறது.
- ஒரு தனிமத்தின் அணுக்கள் வேறொருஒரு தனிமத்தின் அணுக்களிலிருந்து நிறை, உருவம் போன்ற எல்லாப் பண்புகளிலும் வேறுபட்டு காணப்படும்.
- சேர்மம் உண்டாகும்போது அணுக்கள் சிறிய முழு எண் விகிதத்தில் கூடி கூட்டு அணுக்களை உண்டாக்குகின்றன. ஒரு சேர்மத்தின் எல்லாம் கூட்டு அணுக்களும் ஒத்திருக்கும். வேதியியல் வினையின் மீது தனிமங்களின் அணுக்கள் மொத்த எண்ணிக்கையிலோ அல்லது உருவத்திலோ மாற்றமில்லை.

குறிப்பு

டால்டன் வெளியிட்ட அணு கோட்பாட்டை எல்லா விஞ்ஞானிகளும் ஏற்றுக் கொண்டார்கள். பிரான்ஸ் நாட்டின் விஞ்ஞான அகாடமியின் உறுப்பினராக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். டால்டன் வெளியிட்ட கோட்பாட்டின் விளைவாக ரசாயன முறையில் கணித முறை நுட்பமும் காலடி எடுத்து வைத்தது. பௌதிகமும் இரசாயனமும் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டன. பொருள் என்பது அனைத்துமே மின்சார தன்மை கொண்டது என்ற முடிவும் அதன் விளைவாக தோன்றியது. அணுகுண்டு செய்யப் படுவதற்கும் அதுவே வழிகாட்டியாக இருந்தது.

டால்டன் அணுக் கோட்பாட்டின் தத்துவார்த்த கட்டமைப்பைக் கொடுத்தார். அவரது கோட்பாட்டைப் பின்பற்றி, மற்ற விஞ்ஞானிகள் தங்கள் துல்லியமான பகுப்பாய்வு மூலம் அதை ஒரு சோதனை அடிப்படையாக வழங்கினர். ஜான் டால்டன் 1844 ஆம் ஆண்டு ஜூலை 27 ஆம் தேதி மான்செஸ்டரில் வேதியியலுக்கு சிறந்த சேவை செய்த பின்னர் இறந்தார். இன்றைய அறிவியலில் அவரது அணுக்கொள்கை ஒரு மரியாதைக்குரிய இடத்தைப் பிடித்துள்ளது. டால்டன் நவீன வேதியியலின் தந்தையாகக் கருதப்படுகிறார்.

7.3 டிமிட்ரி மெண்டலீவ்

டிமிட்ரி மெண்டலீவ் ஒரு ரஷ்ய வேதியியலாளர் ஆவார். இவர் 1834 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 8 ஆம் தேதி சைபீரியாவில் டொபோல்ஸ்க் அருகே உள்ள வெர்க்னி அரேம்சியானியில் இவான் பாவ்லோவிச் மெண்டலீவ் மற்றும் மரியா டிமிட்ரிவ்னா மெண்டலீவா ஆகியோருக்குப் பிறந்தார். இவன் ஒரு பள்ளி முதல்வர், அவர் பின்னர் பார்வையற்றவராகி வேலை இழந்தார், மரியா வேலை செய்ய வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்பட்டது. இவானின் மரணத்திற்குப் பிறகு, மரியா 1849 இல் மெண்டலீவை மாஸ்கோவிற்கு மாஸ்கோ பல்கலைக்கழகத்தில் பயில அழைத்துச் சென்றார். ஆனால், அங்கு அவருக்கு அனுமதி மறுக்கப்பட்டது. இளமையில் வறுமையில் வாடினாலும் அவர்தான் பெருமுயற்சி எடுத்து மென்டலீவின் கல்விக்கு ஏற்பாடு செய்தார். பின்னர் அவர் 1850 இல் செயின்ட் பீட்டர்ஸ்பர்க்கில் உள்ள முதன்மை கல்வி நிறுவனத்தில் சேர்ந்தார். அவரது தாயார் விரைவில் இறந்தார், மற்றும் மெண்டலீவ் 1855 இல் பட்டம் பெற்றார். பட்டப்படிப்புக்குப் பிறகு, அவர்

காசநோயால் பாதிக்கப்பட்டார், இதனால் அவர் கிரிமியாவிற்குச் சென்றார். அங்கு அவர் ஜிம்னாசியத்தில் தனது முதல் ஆசிரியர் பதவியைப் பெற்றார். அவர் அவரது கல்வியைத் தொடர செயின்ட் பீட்டர்ஸ்பர்க்கிற்கு திரும்பினார். அவர் 1856 இல் முதுகலைப் பட்டம் பெற்றார் மற்றும் கரிம வேதியியலில் ஆராய்ச்சி நடத்தத் தொடங்கினார். மெண்டலீவ் அரசாங்க பெல்லோஷிப்பைப் பெற்றார், மேலும் அவர் ஹைடெல்பெர்க் பல்கலைக்கழகத்தில் இரண்டு ஆண்டுகள் வெளிநாட்டில் படிக்கச் சென்றார். இங்கே அவர் தனது சொந்த குடியிருப்பில் ஒரு ஆய்வகத்தை நிறுவினார். சர்வதேச மாநாட்டிலும் கலந்து கொண்டார். மெண்டலீவ் இருபது தனிமங்களைக் கண்டறிந்தார். மந்த வாயுக்களான ஹீலியம், கிரிப்டான், செனான் போன்றவைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பல வேதியியலாளர்கள் அணுவுக்கும் மற்றும் வேதியல் பண்புகளுக்கும் உள்ள தொடர்பை அறிய முற்பட்டனர். அவர்களில் மிக முக்கியமானவர்தான் ரஷ்ய வேதியல் வல்லுனர் மெண்டலீவ் ஆவார்.

அணு எடைகள், இரசாயன குறியீடுகள் மற்றும் இரசாயன சூத்திரங்கள் போன்ற முக்கியமான விஷயங்களை விவாதிக்க 1860 இல் கார்ல்ஸ்ரூஹேவில் வேதியியல் காங்கிரஸ் கூட்டப்பட்டது. அங்கு அவருக்கு ஐரோப்பாவின் முன்னணி வேதியியலாளர்கள் பலருடன் தொடர்பு ஏற்பட்டது.

மெண்டலீவின் கோட்பாடுகள்

இவரது மிக பெரிய சாதனை தனிமங்களை அவற்றின் அணு எடையின் அடிப்படையில் ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்தினார். இந்த அட்டவணையில் எதிர்காலத்தில் சில தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படலாம் என்று எதிர்பார்த்து சில வெற்றிடங்களை விட்டிருந்தார். ஆனால் அந்த தனிமங்களின் குணம் இவ்வாறு இருக்கும் என்றும் அவர் யூகித்து அறிந்து இருந்தார் அவர் யூகத்தின் அடிப்படையிலான தனிமங்கள் பின்னாளில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு பட்டியலிடப்பட்டுள்ள வெற்றிடத்தில் நிரப்பப்பட்டன. தனிமங்களை அவற்றின் வேதியல் பண்புகளுக்கு ஏற்ப ஏழு வரிசைகளாக வரிசைப்படுத்தினார். இவ்வாறு ஏழு ஏழாக வரிசைப்படுத்தி அதில் ஒரு தனிமத்தின் குணங்களுக்கும் அந்த தனிமத்திலிருந்து எட்டாவதாக உள்ள மற்றொரு தனிமத்தின் குணங்களுக்கும் இடையே ஒற்றுமை காணப்படுகிறது என்ற

உண்மையைக் கண்டறிந்தார். 1870 இல் வேதியல் கொள்கைகள் என்ற நூலில் இதழில் வெளியிட்டார்.

இதனடிப்படையில் மென்டலீவ் இவரது காலத்தில் தெரிந்து இருந்த அறுபத்தி மூன்று தனிமங்களை அவைகளின் அணு எடையின் ஏறுவரிசையில் அடுக்கியும், ஒத்தக் குணங்களைக் கொண்ட தனிமங்களை ஒரே பிரிவின்கீழ் வருமாறும் ஓர் அட்டவணையை உருவாக்கினார். இதற்கு மென்டலீவ் தொடர் அட்டவணை எனப் பெயரிடப்பட்டது. மென்டலீவ் தனிமங்களை அணு எடையின் ஏறு வரிசையில் சீராக அமைத்ததால் தனிமங்களின் தனிம வகைப்பாட்டில் சில இடர்பாடுகள் ஏற்பட்டன. எனவே மோஸ்லே என்பவர் மென்டலீவின் அட்டவணையிலுள்ள பல குறைகளைப் போக்கினார். எனவே தனிம அட்டவணையில் தனிமங்களை அணு எடையின் ஏறு வரிசையில் அமைப்பது மாற்றப்பட்டு அணு எண்ணின் ஏறு வரிசையில் அமைக்கப்பட்டது.

மென்டலீவின் தொடர் அட்டவணையால் தனிமங்களின் தன்மை, தோற்றம் இவற்றைப் பற்றிய கருத்துக்கள் தெளிவாகி இரசாயனவியல் முன்னேறியது. கரைசல்களின் தன்மை, திரவங்களின் விரிவு, வாயுக்களின் வெப்பநிலை முதலியவற்றையும் மென்டலீவ் ஆராய்ந்தார். இவ்வாறு வேதியியலின் வளர்ச்சிக்கு சிறந்த சேவை செய்தார். மெண்டலீவ் வேதியியலுக்கு மற்ற முக்கியப் பங்களிப்புகளைச் செய்தார். அவர் ரஷ்ய கெமிக்கல் சொசைட்டியின் நிறுவனர்களில் ஒருவராகவும் விளங்கினார். சேர்மங்களின் தன்மையை தீர்மானிப்பதில் அவர் குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பைச் செய்தார். ரஷ்ய சாம்ராஜ்யத்தில் மெட்ரிக் முறையை அறிமுகப்படுத்தியதற்கான பெருமையும் அவருக்கு வழங்கப்பட்டது. அவர் நைட்ரோசெல்லுலோஸை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஒரு வகையான புகையற்ற தூள் பைரோகொலோடியனைக் கண்டுபிடித்தார். மெண்டலீவ் 1907 இல் தனது 72 வயதில் செயின்ட் பீட்டர்ஸ்பர்க்கில் காய்ச்சலால் இறந்தார். அவர் சர்வதேச அங்கீகாரத்தைப் பெற்றார் மற்றும் பல நாடுகளிலிருந்து பல சிறப்புகளையும் விருதுகளையும் பெற்றார்.

7.4 ஜேம்ஸ் சிம்ப்சன்

குறிப்பு

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில் மருத்துவத் துறையில் மகத்தான முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது உயிரினங்கள் பற்றிய அறிவு உடலமைப்பியலும் உடலியங்கியலும் முன்னேற்றம் அடைந்தன. மருத்துவத்தில் நோயைக் குணப்படுத்த மருந்துகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் அறுவை சிகிச்சையிலும் முக்கியமாக பெண்களின் மகப்பேறு நிலையிலும் தாங்கிக்கொள்ள முடியாத வலியை பெண்கள் உணராதபடி பேருதவி செய்த மருத்துவர் ஜேம்ஸ் சிம்சன் என்பவராவார். உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்காத மயக்கத்தை மட்டுமே கொடுக்கும் குளோரோபார்ம் என்ற இணையற்ற மருந்தை கண்டுபிடித்த சாதனையாளராக அவர் விளங்கினார். இதன் காரணமாகவே பின்னாளில் மயக்க மருத்துவ சிகிச்சை என்ற மருத்துவ பிரிவு தோன்றி வளர்ந்தது.

சர் ஜேம்ஸ் யங் சிம்ப்சன் ஒரு ஸ்காட்டிஷ் மகப்பேறு மருத்துவர் ஆவார், அவர் லின்லித்கோஷையரில் உள்ள பாத்கேட்டில் டேவிட் சிம்ப்சன் மற்றும் மேரி ஜெர்வைஸ் ஆகியோருக்கு 7 ஜூன் 1811 இல் பிறந்தார். அவர் உள்ளூர் பள்ளியில் தனது ஆரம்பக் கல்வியைப் பெற்றார் மற்றும் 1825 இல் எடின்பர்க் பல்கலைக்கழகத்தில் கலை மாணவராக சேர்ந்தார், இரண்டு ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு பல்கலைக்கழகத்தில் அவர் தனது மருத்துவப் படிப்பைத் தொடங்கினார்.ஏப்ரல் 1830 இல், சிம்ப்சன் அறுவை சிகிச்சை கல்லூரியில் தனது தேர்வில் தேர்ச்சி பெற்றார். 1831 ஆம் ஆண்டில், அவர் மகப்பேறியல் குறித்த கூடுதல் வகுப்புகளில் சேர்ந்தார் மற்றும் ஏழைகளுக்கான எடின்பர்க் ராயல் டிஸ்பென்சரியின் வேலையில் உதவினார். அக்டோபர் 1831 இல், சிம்ப்சன் மருந்தகத்தின் இயக்குநரான டாக்டர் டபிள்யூ.டி. கெய்ர்ட்னரின் உதவியாளராக நியமிக்கப்பட்டார். அவர் 1832 இல் வீக்கம் பற்றிய தனது முதுநிலை மருத்துவ ஆய்வறிக்கையை ஆய்வறிக்கையை முடித்தார்.

எடின்பர்க் பல்கலைக்கழக மருத்துவ பேராசிரியரான சிம்சன் அறுவை சிகிச்சை மற்றும் பிரசவ காலங்களில் பெண்கள் வேதனையால் துடிப்பது கண்டு வருந்தினார். வலிநிவாரணிகள் ஏற்கனவே கண்டுபிடிக்கப்பட்டு இருந்தாலும் அவை பயனற்றதாகவே இருந்தன. எனவே நோயாளிக்கு வேதனையை உணராதிருக்கும் வகையில் அதே

சமயத்தில் அவர்களின் உடலுக்கு ஊறுவிளைவிக்காத ஒரு மருந்தை கண்டுபிடிக்க முயற்சி செய்தார் தனது உடலில் செலுத்தி பரிசோதனை செய்து பார்த்தார் அவர் அதன் விளைவாக அவர் கண்டுபிடித்தது குளோரோபார்ம் என்னும் மருந்தாகும் இதற்கு பல சமயவாதிகள் எதிர்ப்பு தெரிவித்தனர்.

மகப்பேறு அறுவை சிகிச்சைக்கு குளோரோ.ஃ.பார்ம் பயன்படுத்தப்பட்டதை ஸ்காட்லாந்தில் உள்ள கால்வினிஸ்ட் மதகுருமார்கள் கடுமையாக எதிர்த்தார்கள். கடவுள் பெண்களுக்கு மகப்பேற்றுடன் வலியையும் கொடுத்தார் என்று பைபிளில் அவர்கள் சுட்டிக்காட்டினர். ஆனால் இதனை மறுத்து பைபிளில் இருந்து மற்றொரு எடுத்துக்காட்டை சுட்டிக்காட்டி தான் செய்வது சரி என்று வாதிட்டார். ஆழ்ந்த உறக்கத்தை கொடுத்து தூங்க வைத்து அவனது விலா எலும்பு ஒன்று எடுத்து அதைக்கொண்டு பெண்ணைப் படைத்தார் என்று இருப்பதை அவர் சுட்டிக்காட்டினார். பின்னாளில் இப்பிரச்சினை இங்கிலாந்து ராணி விக்டோரியாவின் தீர்த்து வைக்கப்பட்டது. அவர் குழந்தை பெற்றெடுத்த போது அவருக்கு குளோரோபார்ம் வலி நீக்கும் மருந்தாக பயன்படுத்தப் பட்டது அதன் பிறகு இந்த எதிர்ப்புகள் அடங்கினார் இங்கிலாந்து ராணி அவரை அரண்மனையில் மருத்துவராக நியமித்தார். பிரெஞ்சு விஞ்ஞானக் கழகம் அவரை தனது உறுப்பினராக ஏற்றுக்கொண்டது. 1856 இல் பிரான்ஸ் நாடு மோன்தியான் பரிசு என்ற உயர்ந்த பரிசு கொடுத்து கௌரவித்தது. 1866இல் அரசால் அவருக்கு சர் பட்டம் அளிக்கப்பட்டது.

சிம்ப்சனின் மற்ற பங்களிப்புகளில் இரும்பு கம்பி தையல் மற்றும் அக்குபிரஷர், ரத்தக்கசிவை நிறுத்தும் முறை மற்றும் அவரின் பெயரிடப்பட்ட நீண்ட மகப்பேறியல் ஃபோர்செப்ஸை உருவாக்குதல் ஆகியவை அடங்கும். மருத்துவ வரலாறு (குறிப்பாக ஸ்காட்லாந்தில் தொழுநோய்) மற்றும் கருவின் நோயியல் மற்றும் ஹெர்மா.ஃ.ப்ரோடிடிசம் பற்றிய அவரது எழுத்துக்களுக்காகவும் அவர் அறியப்படுகிறார்.சிம்ப்சனுக்கு 1866 இல் பாரோனெட் பதவி வழங்கப்பட்டது. 1869 ஆம் ஆண்டில் அவர் மருத்துவத் துறையில் பெண்கள் நுழைவதற்கான உரிமைகளை ஊக்குவிப்பதன் மூலம் போராட்டத்தை மேற்கொண்டார். சிம்சன் தனது 58வது வயதில் 1870

ஆம் ஆண்டு மே 6 ஆம் தேதி எடின்பர்க்கில் உள்ள அவரது வீட்டில் இறந்தார்.

7.5 எட்வர்ட் ஜென்னர்

எட்வர்ட் ஜென்னர் ஒரு ஆங்கில அறுவை சிகிச்சை நிபுணர் மற்றும் பெரியம்மைக்கான தடுப்பூசியைக் கண்டுபிடித்தவர். 1749 ஆம் ஆண்டு மே 17 ஆம் தேதி இங்கிலாந்தில் உள்ள க்ளூசெஸ்டர்ஷையரில் உள்ள பெர்க்லியில் பிறந்தார். ஆங்கிலேய மருத்துவ முறை மற்றும் கல்வி முறைகள் படிப்படியாக மாறிய காலத்தில் அவர் பிறந்தார். அவரது தந்தை, ரெவரெண்ட் ஸ்டீபன் ஜென்னர், பெர்க்லியின் விகாராக இருந்தார், எனவே ஜென்னர் வலுவான அடிப்படைக் கல்வியைப் பெற்றார். அவர் வோட்டன்-அண்டர்-எட்ஜில் உள்ள கேத்தரின் லேடி பெர்க்லி பள்ளியிலும், சிரென்செஸ்டரிலும் பள்ளிக்குச் சென்றார்.

இவர் இளம் வயதில் புழு பூச்சிகள் பற்றி ஆர்வத்தோடு படித்து வந்தார். ஜென்னர் பெயர் இன்றுவரை மருத்துவ உலகில் மறக்காமல் போற்றப்பட்டு வருகிறது என்றால் அதற்கு காரணம் சின்னம்மை நோய் வராது தடுக்கும் அம்மை குத்தும் முறையைக் கண்டுபிடித்து தான் ஆகும். உலகில் காணப்பட்ட நோய் களிலேயே அம்மை நோய் மிகவும் கொடூரமானது கருதப்பட்டது பதினெட்டாம் நூற்றாண்டு வரை அந்த நோயின் கோரப்பிடியில் சிக்கி அல்லல் பட்டவர்களும் மரணம் அடைந்தவர்கள் ஏராளம். அது ஒரு பயங்கர தொற்று நோயாக இருந்தது. உலகத்தின் எல்லா பகுதியிலும் இந்த நோயின் கொடுமையால் மக்கள் பலியாகி கொண்டிருந்தார்கள். இந்நோய்க்கு பலியானவர்கள் நோயால் இறந்தனர். எனவே அந்த அம்மை நோய்க்கு எதிரான ஒரு தடுப்பு நடவடிக்கையாக இவரின் கண்டுபிடிப்பு பயன்பட்டது. ஒரு சில நோய்கள் குறிப்பாக சின்னம்மை ஒரு முறை குழந்தைக்கு வந்தால் மீண்டும் நோய் வாழ்நாள் முழுவதும் வருவதில்லை. அப்படியே வந்தாலும் அவ்வளவாக பாதிப்பு நேராது. இந்த அடிப்படையில் அம்மை தடுப்பு மருந்து கண்டு பிடிக்க முயன்றார்.

எட்வர்ட் ஜென்னரின் வீட்டிற்கு தினமும் ஒரு பெண் குழந்தை பால் கொண்டுவந்து கொடுக்கும். ஒரு முறை ஜென்னர் அந்த

குழந்தையின் முகத்தை பார்த்து வியந்த அதேசமயம் குழந்தைக்கு அம்மை நோய் வந்தால் இந்த முகம் அலங்கோலமாக என்று எண்ணி வாடினார். அவரின் சோர்வை கண்ணுற்ற அந்த குழந்தை அதற்கான காரணத்தை கேட்டபொழுது ஜென்னர் அம்மை நோயின் பயங்கரத்தை விவரித்தார் அதனை கேட்டு சிரித்த அக்குழந்தை தனக்கு அம்மை நோய் வராது என்று தன் தாய் கூறியதாகச் சொன்னார்.

மாடுகளுக்கு கோமாரி நோய் அந்த மாடுகளை வளர்த்து வருபவர்களுக்கும் வருவது உண்டு. அப்படி வந்து குணமடைந்து விட்டால் மீண்டும் அம்மை நோயால் அவர்கள் பாதிக்கப் படுவதில்லை என்ற உண்மையை ஜென்னர் அக்குழந்தையின் மூலம் தெரிந்து கொண்டார். மேலும் டாக்டர் டேனியல் லட்லோவிடம் ஜென்னர் பயிற்சியாளராக இருக்கும்போதே பசுவிற்கு வரும் நோயான கோமாரி நோய் அல்லது கண்டவர்களுக்கு பெரியம்மை நோய் வராது என்ற செய்தியை கேள்விப்பட்ட இருந்தார். இந்த நோய் தாக்கிய மேலும் ஐந்துவேலைக்காரர்களை அவர் கவனித்து ஆராய்ந்து வந்தார் .சுமார் ஒரு மாதத்திற்கு பிறகு கோமாரி நோய் வந்த பசுக்களிடமும் வேலைக்காரர்களிடம் வந்த நோய் மறைந்துவிட்டது. அதன்பின் பெரியம்மை நோய் கண்டவர்கள் உடம்பில் இருந்து எடுக்கப்பட்ட நீரை வாங்கி வந்து அதில் சிறிதளவு எடுத்து இந்த ஐந்து வேலைக்காரர்களிடமும் உடம்பில் செலுத்தினார். அதன்பின் தினமும் அந்த வேலைக்காரர்களை அவர் கவனித்து வந்தார் .எட்வர்டு ஜென்னர் எதிர்பார்த்தது போலவே அந்த ஐவருக்கும் அம்மைநோய் வரவில்லை. அதை கண்டு எட்வர்டு ஜென்னர் பெரிதும் மகிழ்ச்சி அடைந்தார். இந்த பரிசோதனையின் மூலம் தான் எட்வர்டு ஜென்னர் அம்மை குத்தும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார்.

20 ஆண்டுகாலம் இடைவிடாது ஆராய்ச்சி நடத்தி இறுதியில் அம்மை குத்தும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார் எட்வர்டு ஜென்னர். அம்மை குத்தும் முறையை பற்றி மேலும் ஐந்து நூல்கள் எழுதினார். இதன் விளைவாக அம்மை குத்தும் முறை உலகமெங்கும் பரவியது. குறிப்பாக இங்கிலாந்தில் அம்மை குத்தும் முறை மிக வேகமாக பரவியது. இங்கிலாந்தில் மட்டுமன்றி உலகின் பல பகுதிகளிலும் இம்முறை ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. எட்வர்டு ஜென்னர் தாம் கண்டுபிடித்த இந்த அம்மை குத்தும் முறையை உலகிற்கு இலவசமாக வழங்கினார்.

அதிலிருந்து லாபம் தேட அவர் விரும்பவில்லை. லண்டன் ராயல் கழகம் இவரை உறுப்பினராக்கி கவுரவித்தது. மேலும் ஆங்கில பாராளுமன்றமும் இவரை புகழ்ந்து இவருக்கு விருதுகளும் பதக்கங்களும் வழங்கியது. தனது ஆராய்ச்சிகள் மூலமாகவும் பரிசோதனைகள் மூலமாகவும் எழுத்துக்கள் வழியாகவும் மருத்துவ தொழில் துறையினர் கவனத்தில் கொள்ளாமல் புறக்கணித்து வந்த ஒரு மூடநம்பிக்கையை உலகெங்கும் கோடிக்கணக்கான மக்களின் உயிரை காப்பாற்றிய ஒரு உயர்தர மருத்துவ சிகிச்சை முறையாக மாற்றியவர் எட்வர்டு ஜென்னர் ஆவார்.

இவரது கண்டுபிடிப்பால் பெரியம்மை இறப்பு விகிதம் சரிந்தது. ஜென்னர் உலகளாவிய அங்கீகாரம் மற்றும் பல மரியாதைகளைப் பெற்றார், ஆனால் அவர் தனது கண்டுபிடிப்பின் மூலம் தன்னை வளப்படுத்த முயற்சிக்கவில்லை, உண்மையில் தடுப்பூசிக்கான காரணத்திற்காக அதிக நேரத்தை செலவிட்டார். அவருடைய தனிப்பட்ட நடைமுறை மற்றும் தனிப்பட்ட விவகாரங்கள் கடுமையாக பாதிக்கப்பட்டன. அவரது மனைவி, காசநோயால் பாதிக்கப்பட்டு, 1815 இல் இறந்தார் மற்றும் ஜென்னர் பொது வாழ்க்கையில் இருந்து ஓய்வு பெற்றார். அவர் தனது 73வது வயதில் 26 ஜனவரி 1823 அன்று பக்கவாதத்தால் இறந்தார். எட்வர்ட் ஜென்னர் நோயெதிர்ப்பு அறிவியலின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார்.

7.6 லூயிஸ் பாஸ்டர்

லூயிஸ் பாஸ்டர் ஒரு பிரெஞ்சு வேதியியலாளர் மற்றும் நுண்ணுயிரியலாளர் ஆவார், அவர் 27 டிசம்பர் 1822 இல் பிரான்சின் ஜூராவில் உள்ள டோலில் ஜீன் ஜோசப் பாஸ்டர் மற்றும் ஜீன் எட்டினெட் ரோக்கி ஆகியோருக்குப் பிறந்தார். குடும்பம் 1826 இல் மார்னோஸுக்கும் பின்னர் 1827 இல் அர்போயிஸுக்கும் மாறியது. பாஸ்டர் 1831 இல் ஆரம்பப் பள்ளியில் சேர்ந்தார் மற்றும் கல்லூரியில் மேல்நிலைப் பள்ளியில் பயின்றார்.அவர் பெசன்கானில் உள்ள ராயல் கல்லூரியில் நுழைந்து 1840 இல் தனது பட்டப்படிப்பில் தேர்ச்சி பெற்றார். சிறப்புக் கணிதத்துடன் பட்டப்படிப்பு அறிவியல் படிப்பைத் தொடரும் போது இந்தக் கல்லூரியில் ஆசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார்.

அவர் 1842 இல் டிஜோனிடமிருந்து பொது அறிவியல் பட்டப்படிப்பை வேதியியலில் சாதாரண தரத்துடன் தேர்ச்சி பெற்றார். 1846 இல், ஆர்டெச்சில் உள்ள டி டூர்னான் கல்லூரியில் இயற்பியல் பேராசிரியராக அவர் நியமிக்கப்பட்டார். 1848 ஆம் ஆண்டில், அவர் ஸ்டாஸ்பர்க் பல்கலைக்கழகத்தில் வேதியியல் பேராசிரியரானார் மற்றும் 1852 இல் வேதியியல் தலைவராக ஆனார். அறிவியல் பணியின் தரத்தை மேம்படுத்த பல சீர்திருத்தங்களை அறிமுகப்படுத்தினார்.

மருத்துவத்துறையில் மிகப்பெரும் சாதனை புரிந்த தலைசிறந்த அறிஞர் பிரான்ஸ் நாட்டைச் சார்ந்த லூயி பாஸ்டர் என்பவர் ஆவார். இவர் புகழ்பெற்ற வேதியர் புரட்சிக்கு முன்னோடியாக விளங்கினார். அதன் தொடர்ச்சியாக நுண்ணுயிரியலை நிறுவினார். நாய் கடிக்கு மருந்து கண்டுபிடித்து உலகில் மனிதனின் இறப்பு விகிதம் குறைய காரணமானார்.

கிபி 1822 ஆம் ஆண்டு பிரான்ஸ் நாட்டில் பிறந்த லூயி பாஸ்டர் ஒரு ஏழ்மையான குடும்பத்தை சேர்ந்தவர் ஆவார்.பெசன்கான் என்ற இடத்தில் உள்ள ராயல் கல்லூரியில் சேர்ந்து இலக்கியம் படித்து பட்டம் பெற்ற இவர் இரண்டு ஆண்டுகள் அதே கல்லூரியில் ஆசிரியராக பணிபுரிந்தார். ஓய்வு நேரங்களில் படித்து இளம் அறிவியல் பட்டம் பெற்றார். அதன் பின்னர் மீண்டும் பாரிஸ்சென்று நார்மல் பாடசாலையில் சேர்ந்தார். 1848இல் திஜோன் என்ற ஊரில் உள்ள கல்லூரியில் பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார். ஸ்ட்ராஸ்பெர்க் என்ற இடத்தில் ரசாயன பேராசிரியராகவும் 1860 முதல் 1858 வரை சார்போன் என்று அழைக்கப்படும் பாரிஸ் பல்கலைக்கழகத்தில் பேராசிரியராக சேர்ந்தார். ஆராய்ச்சி நிலையத்திற்கு தலைவராகி தன் வாழ்நாள் இறுதி வரை அங்கே ஆராய்ச்சி நடத்தி வந்தார்.

வலிமை வாய்ந்த மனிதனையும் கண்ணுக்கு புலனாகாத நோய்க் கிருமிகள் தாக்கி வீழ்த்தி விடுகின்றன. இந்த நோய்க் கிருமிகளுக்கு எதிரான அறிவியல் போராட்டத்தின் முன்னணி வீரராக திகழ்ந்தார். நுண்கிருமிகள் பற்றிய அறிவியல் ஆய்வு தொடங்கிவைத்த லூயி பாஸ்டர் முதலில் படிக அமைப்பாய்வில் ஈடுபட்டார்.

1857இல் லூயி பாஸ்டர் அவரின் கொள்கையை வெளியிட்டார். பாஸ்டர் நோய்கள் நுண் கிருமிகளால்தான் உண்டாகின்றன என்று குறிப்பிட்டிருந்தார். அது ஏற்கனவே இருந்த ஒரு வகை நுண்ணியிரிகள்

இருந்துதான் உருவாகிறது என்றும் கண்டுபிடித்தார். ஒரு கிருமி முட்டையிட்டு குஞ்சு பொறிப்பது இல்லை, மிக விரைவில் பல்கிப்பெருகி விடுகின்றன என்று அவர் குறிப்பிட்டார். உணவுப் பண்டங்களும் இறைச்சியும் நுண்கிருமிகளால் தான் கெட்டுப் போகிறது என்றும் நிரூபித்தார். அத்தகைய நுண்கிருமிகளை அணுகாது செய்தால் அவை கெட்டுப்போகாது பாதுகாக்கலாம் என்று விளக்கினார். காற்றிலுள்ள நுண்ணுயிரிகளை நீக்கிவிட்டால் காய்கறி வகைகளையும் கெட்டுப் போகாமல் பாதுகாக்கலாம் என்று கண்டுபிடித்தார்.

1865 இல் பிரான்சில் பட்டுப்பூச்சிகள் இடையே ஒருவித நோய் பரவியது. அதனால் பட்டு உற்பத்தி பெருமளவில் பாதிக்கப்பட்டது எனவே அந்த நோய் பற்றி ஆராய்ந்து அதனை தடுக்கும் முறைகளை கண்டுபிடிக்குமாறு பாஸ்டரிடம் கூறப்பட்டது பட்டுப் பூச்சிகளை பற்றி இதற்கு முன் அறிந்திராத பாஸ்டர் மூன்றாண்டு கடின உழைப்பிற்குப் பின் நோய்க்கு காரணமான நோய்க்கிருமியை கண்டுபிடித்தார். அவற்றால் பட்டுப்போச்சிகளுக்கு இருவகை நோய்கள் உண்டாகின்றன என்றும் கண்டறிந்தார். பின் அந்நோய்கள் வராது தடுக்கும் முறைகளையும் கண்டறிந்து கூறினார்.

பீர் தயாரிக்கும் போது கலவை கொதித்து அழுகி வீணாவதைக் கண்ட லூயி பாஸ்டர் மதுபான கலவையை எடுத்து வந்து மைக்ராஸ்கோப் மூலம் ஆராய்ந்தார். அதன் விளைவாக காற்றின் மூலம் பரவும் நீண்ட வடிவம் உள்ள நுண்ணுயிர்களை மதுபானக்கடைகளை அழுகச்செய்கின்றன என்று கண்டறிந்தார். மேலும் பால் புளித்து தயிராக முக்கியக் காரணம் நுண்மங்களே எனக் கண்டறிந்தார். ஆனால் அவை வேறு வகையை சேர்ந்தவை. இவ்வாறு பால் தயிராக மாறுவதும் வெண்ணெய் நாற்றமடிப்பதும் பொருட்கள் ஊசிப்போவதும் மதுபானக் கரைசல் அழுகிப்போவதும் எல்லாம் பலவிதமான நுண்ணுயிர்களால் ஏற்படுகின்றன என்று தெளிவுபடுத்தினார். நொதித்தல் சம்பந்தமான ஆராய்ச்சியில் இருந்து மற்றொரு உண்மையும் தெரிந்தது. நுண்ணுயிர்கள் காற்றின் மூலம் பரவவில்லை அவை தாமாகவே தோன்றுகின்றது என்ற நம்பிக்கையை தவறு என அவர் நிரூபித்தார். ஏற்கனவே உள்ள நுண்ணுயிரிகளில் இருந்தே இருந்தே புதிய நுண்ணுயிர்கள் தோன்றுகின்றன. அவை காற்றில் கலந்து இருக்கின்றன

காற்றின் மூலம் ஏற்படுகின்றன என்று சோதனை மூலம் நிரூபித்து காட்டினார்.

நோய் எதிர்ப்பு சக்தியை முறையைப் பயன்படுத்திப் பயன்படுத்தி பின்னர் டைபாய்டு, மஞ்சள் காய்ச்சல், டிப்தீரியா போன்ற தொற்று நோய்களுக்கு பயன்படுத்தினார். நுண்ணுயிரியல் துறையை மேலும் வளர்த்துக் கொண்டே வந்தார். மக்களுக்கு வரும் நோய்களைப் பற்றியும் கவனிக்கத் தொடங்கினார். ஒரு காலத்தில் வெறிநாய் கடித்து ஏராளமான மக்கள் இறந்தனர். இதற்கு மருந்தே இல்லாமல் இருந்தது நாய்க்கு ஏற்பட்ட வெறிநோய் ரேபிஸ் என்று அழைக்கின்றனர். அந்த நோய் பிடித்த நாய் கடித்தால் மனிதனுக்கு நீர் பைத்தியம் என்ற நோய் ஏற்படுகிறது. அதாவது தாகம் ஏற்படும், ஆனால் தண்ணீர் குடிக்க முடியாது. இறுதியில் இறந்து விடுவர். இந்த நோய்க்கு மருந்து கண்டுபிடிக்க வேண்டுமென்று லூயி பாஸ்டர் விரும்பினார். எனவே வெறி நாய்களை பிடித்து வந்து ஆராயத் தொடங்கினார். அதன் உமிழ்நீர் ரத்தம் ஆகியவற்றை மைக்ராஸ்கோப் மூலம் ஆராய்ந்தார். பயன் எதுவுமில்லை இறுதியாக வெறி நாயின் மூளையை எடுத்து ஆராய்ந்தார். அதை திரவ வடிவமாக்கி நல்ல நாய்களுக்கு செலுத்திப் பார்த்தார். இதன் மூலம் அந்த நல்ல நாய் வெறிநாய் ஆக மாறியது. பின்னர் ஒரு வெறிநாய் மூளையை எடுத்து காய வைத்து பொடியாக்கி அதை தண்ணீரில் கலந்து கலவையாக மாற்றி அந்த கலவையை வெறிபிடித்த நாய் பலவற்றின் உடலில் ஊசி மூலம் செலுத்தினார். பல நாட்கள் இந்த சிகிச்சை தொடர்ந்தது. கடைசியில் பல வெறிநாய்கள் நோயிலிருந்து விடுபட்டன. வெறிநாய்க் கடியால் கடிக்கப்பட்ட நாய்களுக்கு தான் கண்டுபிடித்த மருந்தை பயன்படுத்தி வெற்றி கண்டார். ஆனால் மனித உடலில் செலுத்தி பார்க்க தயங்கினார். இறுதியில் தனது உடலிலேயே வெறி நாய் நஞ்சை செலுத்திக்கொண்டு பிறகு சிகிச்சை செய்து பார்க்க துணிந்தார்.

வெறிநாய் நாவிலிருந்து வடியும் எச்சில் அதற்கான தடுப்பு மருந்தாக கூடும் என எதிர்பார்த்த பாஸ்டர் வெறிநாய் எச்சிலை இவரே ஒரு கண்ணாடி குழாய் மூலம் உறிஞ்சி எடுத்தார். அவ்வாறு உறிஞ்சும் போது ஒரு துளி அவர் தொண்டையினுள் சென்றால் உயிருக்கு ஆபத்தாகிவிடும் என்பதை நன்கு அறிந்த இவர் இந்த ஆபத்தான முயற்சிகளில் துணிந்து இறங்கி அதில் வெற்றியும் பெற்றார். பின்னர்

அதனை முயல் உடலில் செலுத்தினார். அதன்பின் வெறிநாய் ஒன்றினால் அந்த முயலை கடிக்கச் செய்தார் .இப்போது அது உடலுக்கு எவ்வித பாதிப்பையும் ஏற்படுத்தவில்லை இவ்வாறாக நாய்கடிக்கு 1882ல் வெற்றிகரமாக மருந்தைக் கண்டுபிடித்தார். வெறிநாய் கடியால் பாதிக்கப்பட்டு சிகிச்சைக்காக பாஸ்டரிடம் அழைத்து வரப்பட்ட ஒரு சிறுவனையும் அவர் குணப்படுத்தினார்.

1887 இல் கால்நடைகளுக்கு ஏற்படும் ஆபத்தான சீழ்கட்டி நோய்க்கு உண்டாவதற்கு நோய் நுண்மங்கள் தான் காரணம் என்று கண்டுபிடித்தார். இந்த நுண்மங்கள் இறந்துபோன மிருகங்களின் அழுகிய மாமிசங்களிலிருந்து உருவாகிறது என்றும் கண்டுபிடித்தார். இன்று உலகெங்கிலும்பாஸ்டர் பெயரில் உள்ள நிறுவனங்கள் கிருமி கொல்லி ஆய்வுகளில் ஈடுபட்டு கொண்டிருக்கின்றன . பாலை சுமார் 30 நிமிட நேரம் 62 டிகிரி சென்டிகிரேடு வெப்பத்தில் நீடிக்குமாறு செய்தால் அதில் உள்ள கடுமையான நோய் கிருமிகள் செத்துப் போய்விடும் என்றும் கண்டுபிடித்தார். லூயி பாஸ்டர் ஏற்படுத்திய புரட்சிதான் இருபதாம் நூற்றாண்டின் அறிவியல் முறையிலான மருத்துவத்திற்கு அடித்தளமாய் அமைந்தது எனலாம். நுண் கிருமிகளால் நோய்கள் ஏற்படுகிறது என்ற அடிப்படையில் பல்வேறு நோய்களுக்கு காரணமான நுண்கிருமிகள் பற்றிய ஆய்வுகளும் அவற்றை எவ்வாறு ஒழிப்பது என்று ஆய்வுகள் தொடர்ந்தன. மிகச்சிறிய உயிரினங்கள் வாழ்வு பெரும்பாலும்வேதியியல் கோட்பாடுகளினால் ஆனவை என்று பாஸ்டர் கண்டுபிடித்தார்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும்

1. நவீன வேதியியலின் தந்தையாகக் கருதப்படுபவர் யார்?
2. காலச் சட்டத்தைக் கண்டுபிடித்தவர் யார்?
3. குளோரோ.ஃபார்ம் எந்த ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது?
4. சிம்ப்சனுக்கு பாரோனெட் பதவி எப்போது வழங்கப்பட்டது?
5. நுண்ணுயிரியல் அறிவியலின் அடித்தளத்தை அமைத்தவர் யார்?
6. பேஸ்டுரைசேஷன் வரையறுக்கவும்.

7.7 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

குறிப்பு

1. ஜான் டால்டன் நவீன வேதியியலின் தந்தையாகக் கருதப்படுகிறார்.
2. மெண்டலீவ் காலச் சட்டத்தைக் கண்டுபிடித்தார்.
3. குளோரோ∴பார்ம் 1831 ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.
4. சிம்ப்சனுக்கு 1866 ஆம் ஆண்டு பாரோனெட் பதவி வழங்கப்பட்டது.
5. நுண்ணுயிரியல் அறிவியலின் அடித்தளத்தை பாஸ்டர் அமைத்தார்.
6. பேஸ்டுரைசேஷன் என்பது பால் அல்லது ஒயின் போன்ற ஒரு பொருளை நுகர்வுக்கு பாதுகாப்பானதாக மாற்றவும் அதன் அடுக்கு ஆயுளை மேம்படுத்தவும் அதன் பகுதியளவு கருத்தடை ஆகும்.

7.8 சுருக்கம்

- 18 ஆம் நூற்றாண்டு தொழில்துறை புரட்சியின் முதல் கட்டத்தின் தொடக்கத்தைக் குறித்தது. இது “அறிவொளியின் யுகத்தின்“ ஒரு பகுதியாகவும் இருந்தது
- பிரிட்டிஷ் இயற்பியல் மற்றும் வேதியியலாளரானபள்ளி ஜான் டால்டன் பள்ளி ஆசிரியராக தம் வாழ்வைத் தொடங்கினார்.
- சுய முயற்சியினால் தாமே கற்று முன்னேறிய ஜான் டால்டன் 1893ஆம் ஆண்டு மான்செஸ்டரில் உள்ள கல்லூரியில் கணிதம் மற்றும் இயற்கை தத்துவ விரிவுரையாளராக பணியாற்றினார்
- டால்டன் வளிமண்டலம் மற்றும் வானிலை பற்றிய கணிப்புகளை ஒரு பொழுதுபோக்காக எடுத்துக் கொண்டார்.
- 1787 இல், அவர் தனது வானிலை நாட்குறிப்பைத் தொடங்கினார். அவர் இறப்பதற்கு முன் கடந்த 46 ஆண்டுகளில் வானிலை கணிப்புகளை உன்னிப்பாகப் பதிவு செய்தார்
- அணு பற்றிய இவரது ஆராய்ச்சி கருத்துக்கள் இவரது பெயரால் டால்டன் அணுக் கோட்பாடு என அழைக்கப்படுகிறது.
- ஜான் டால்டன் அவரின் அணு கோட்பாடுகளை வேதியல் தத்துவத்தின் புதிய அமைப்பு என்ற நூலில் வெளியிட்டார். அதன்பின் அறிவியல் உலகில் அவர் ஒரு மேதையாக அங்கீகரிக்கப்பட்டார்.

- டிமிட்ரி மெண்டலீவ் ஒரு ரஷ்ய வேதியியலாளர் ஆவார். இவர் 1834 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 8 ஆம் தேதி சைபீரியாவில் டொபோல்ஸ்க் அருகே உள்ள வெர்க்னி அரேம்சியானியில் இவான் பாவ்லோவிச் மெண்டலீவ் மற்றும் மரியா டிமிட்ரிவ்னா மெண்டலீவா ஆகியோருக்குப் பிறந்தார்.
- இவரது மிக பெரிய சாதனை தனிமங்களை அவற்றின் அணு எடையின் அடிப்படையில் ஏறுவரிசையில் வரிசைப்படுத்தினார்.
- இந்த அட்டவணையில் எதிர்காலத்தில் சில தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படலாம் என்று எதிர்பார்த்து சில வெற்றிடங்களை விட்டிருந்தார்
- மென்டலீவின் தொடர் அட்டவணையால் தனிமங்களின் தன்மை, தோற்றம் இவற்றைப் பற்றிய கருத்துக்கள் தெளிவாகி இரசாயனவியல் முன்னேறியது.
- கரைசல்களின் தன்மை, திரவங்களின் விரிவு, வாயுக்களின் வெப்பநிலை முதலியவற்றையும் மென்டலீவ் ஆராய்ந்தார்.
- அவர் ரஷ்ய கெமிக்கல் சொசைட்டியின் நிறுவனர்களில் ஒருவராகவும் விளங்கினார். சேர்மங்களின் தன்மையை தீர்மானிப்பதில் அவர் குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பைச் செய்தார்.
- பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில் மருத்துவத் துறையில் மகத்தான முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது உயிரினங்கள் பற்றிய அறிவு உடலமைப்பியலும் உடலியங்கியலும் முன்னேற்றம் அடைந்தன.
- மருத்துவத்தில் நோயைக் குணப்படுத்த மருந்துகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.
- ஆனால் அறுவை சிகிச்சையிலும் முக்கியமாக பெண்களின் மகப்பேறு நிலையிலும் தாங்கிக்கொள்ள முடியாத வலியை பெண்கள் உணராதபடி பேருதவி செய்த மருத்துவர் ஜேம்ஸ் சிம்சன் என்பவராவார்.
- மகப்பேறு அறுவை சிகிச்சைக்கு குளோரோ.ஃபார்ம் பயன்படுத்தப்பட்டதை ஸ்காட்லாந்தில் உள்ள கால்வினிஸ்ட் மதகுருமார்கள் கடுமையாக எதிர்த்தார்கள்.
- கடவுள் பெண்களுக்கு மகப்பேற்றுடன் வலியையும் கொடுத்தார் என்று பைபிளில் அவர்கள் சுட்டிக்காட்டினர்.

குறிப்பு

- ஆனால் இதனை மறுத்து பைபிளில் இருந்து மற்றொரு எடுத்துக்காட்டை சுட்டிக்காட்டி தான் செய்வது சரி என்று வாதிட்டார்.
- எட்வர்ட் ஜென்னர் ஒரு ஆங்கில அறுவை சிகிச்சை நிபுணர் மற்றும் பெரியம்மைக்கான தடுப்பூசியைக் கண்டுபிடித்தவர்.
- 1749 ஆம் ஆண்டு மே 17 ஆம் தேதி இங்கிலாந்தில் உள்ள க்ளூசெஸ்டர்ஷையரில் உள்ள பெர்க்லியில் பிறந்தார்.
- இவர் இளம் வயதில் புழு பூச்சிகள் பற்றி ஆர்வத்தோடு படித்து வந்தார்.
- ஜென்னர் பெயர் இன்றுவரை மருத்துவ உலகில் மறக்காமல் போற்றப்பட்டு வருகிறது என்றால் அதற்கு காரணம் சின்னம்மை நோய் வராது தடுக்கும் அம்மை குத்தும் முறையைக் கண்டுபிடித்து தான் ஆகும்.
- 20 ஆண்டுகாலம் இடைவிடாது ஆராய்ச்சி நடத்தி இறுதியில் அம்மை குத்தும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார் எட்வர்டு ஜென்னர்.
- அம்மை குத்தும் முறையை பற்றி மேலும் ஐந்து நூல்கள் எழுதினார். இதன் விளைவாக அம்மை குத்தும் முறை உலகமெங்கும் பரவியது.
- இவரது கண்டுபிடிப்பால் பெரியம்மை இறப்பு விகிதம் சரிந்தது. ஜென்னர் உலகளாவிய அங்கீகாரம் மற்றும் பல மரியாதைகளைப் பெற்றார்,.
- ஆனால் அவர் தனது கண்டுபிடிப்பின் மூலம் தன்னை வளப்படுத்த முயற்சிக்கவில்லை, உண்மையில் தடுப்பூசிக்கான காரணத்திற்காக அதிக நேரத்தை செலவிட்டார்.
- மருத்துவத்துறையில் மிகப்பெரும் சாதனை புரிந்த தலைசிறந்த அறிஞர் பிரான்ஸ் நாட்டைச் சார்ந்த லூயி பாஸ்டர் என்பவர் ஆவார்.
- இவர் புகழ்பெற்ற வேதியர் புரட்சிக்கு முன்னோடியாக விளங்கினார். அதன் தொடர்ச்சியாக நுண்ணுயிரியலை நிறுவினார்.
- நாய் கடிக்கு மருந்து கண்டுபிடித்து உலகில் மனிதனின் இறப்பு விகிதம் குறைய காரணமானார்.
- மிகச்சிறிய உயிரினங்கள் வாழ்வு பெரும்பாலும்வேதியியல் கோட்பாடுகளினால் ஆனவை என்று பாஸ்டர் கண்டுபிடித்தார்.

7.9 முக்கிய வார்த்தைகள்

மயக்க மருந்து: இது கட்டுப்படுத்தப்பட்ட, தற்காலிக உணர்வு இழப்பு அல்லது மருத்துவ நோக்கங்களுக்காக தூண்டப்பட்ட விழிப்புணர்வு.

அணு எடை: இது அணு நிறை அலகுகளில் வெளிப்படுத்தப்படும் இயற்கையில் நிகழும் ஒரு தனிமத்தின் அணுவின் சராசரி நிறை ஆகும்.

மகப்பேறியல்: இது கர்ப்பம், பிரசவம் மற்றும் பிரசவத்திற்குப் பிந்தைய காலம் ஆகியவற்றை மையமாகக் கொண்ட ஆய்வுத் துறையாகும்.

7.10 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுகிய விடை வினாக்கள்

1. ஜான் டால்டனின் வாழ்க்கையைப் பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பை எழுதுங்கள்.
2. ஜேம்ஸ் சிம்ப்சனின் வாழ்க்கையின் குறிப்பிடத்தக்க நிகழ்வுகளைக் குறிப்பிடவும்.
3. பாஸ்டர் விளைவு என்று அழைக்கப்படுகிறது?

நீண்ட விடை வினாக்கள்

1. ஜான் டால்டனின் அனைத்து ஆய்வுகளிலும் மிக முக்கியமானது வேதியியலின் அணுக் கோட்பாட்டுடன் தொடர்புடையது." அறிக்கையை தெளிவுபடுத்துங்கள்.
2. வேதியியல் துறையில் மெண்டலீவின் குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பு என்ன?
3. மருத்துவத் துறையில் குளோரோ∴பார்மை மயக்க மருந்தாகப் பயன்படுத்துவதற்கு ஜேம்ஸ் சிம்ப்சனின் சோதனைகளைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.
4. மருத்துவத் துறையில் எட்வர்ட் ஜென்னரின் பங்களிப்பை விளக்குக.
5. 'நொதித்தல், சிதைவு மற்றும் அழுகுதல் ஆகிய அனைத்தும் வாழ்க்கையின் மூலம் வெளிவருகின்றன என்பதை பாஸ்டர் நிறுவினார்.' விவாதிக்கவும்.

7.11 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.

2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

அலகு 8

சிக்மெண்ட் பிராய்ட் - தொழில்நுட்பத்தில் முன்னேற்றம் – ஜவுளி மற்றும் போக்குவரத்து தொழில் - ஜேம்ஸ் வாட் - நீராவி இயந்திரம்.

8.0 அறிமுகம்

குறிப்பு

சிக்மண்ட் பிராய்ட் 18 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியிலும் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியிலும் உளவியல் மற்றும் மனநலத் துறைகளில் மிகவும் செல்வாக்கு மிக்க விஞ்ஞானிகளில் ஒருவர். அவர் மனோ பகுப்பாய்வுக் கோட்பாட்டை உருவாக்கினார், அதன் படி ஆளுமை ஒரு தொடர்ச்சியான நிலைகளில் உருவாகிறது, ஒவ்வொன்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட உள் உளவியல் மோதலால் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. தொழிற்புரட்சி இங்கிலாந்தில் சுமார் 1750 இல் தொடங்கியது. 18 ஆம் நூற்றாண்டு தொழில்நுட்பம் சிறிய அளவிலான கைவினைப் பொருட்களிலிருந்து இயந்திரமயமாக்கப்பட்ட தொழில்துறை அமைப்பாக மாறியது. அது இயந்திர யுகத்தின் ஆரம்பம் ஆகும். கருவிகளுக்கு பதிலாக இயந்திரங்கள் இருந்தன. பிரிட்டிஷ் ஜவுளித் தொழில் தொழில்துறை புரட்சிக்கு உந்தியது, தொழில்நுட்பத்தில் முன்னேற்றங்களைத் தூண்டியது, நிலக்கரி மற்றும் இரும்புத் தொழில்களை ஊக்குவித்தது, மூலப்பொருட்களின் இறக்குமதியை மேம்படுத்தியது மற்றும் போக்குவரத்தை மேம்படுத்தியது. ஸ்காட்டிஷ் கண்டுபிடிப்பாளர் ஜேம்ஸ் வாட் உருவாக்கிய நீராவி இயந்திரம் தொழில்துறை புரட்சியின் உந்து சக்திகளில் ஒன்றாகும், ஏனெனில் 18 ஆம் நூற்றாண்டுக்கு முன்னர், இயந்திரங்களின் கண்டுபிடிப்பு ஒரு நல்ல உந்து சக்தியைக் கண்டுபிடிப்பதில் சிரமம் காரணமாக சிறிய முன்னேற்றம் அடைந்தது.

8.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- வேதியியல் துறையில் ஜான் டால்டனின் வாழ்க்கை வரலாறு மற்றும் பங்களிப்பு பற்றி விவாதித்தல்
- 18 மற்றும் 19 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் ஜவுளித் துறையில் ஏற்பட்ட தொழில்நுட்ப முன்னேற்றத்தைப் பற்றி விவாதித்தல்
- தொழிற்புரட்சியின் போது போக்குவரத்து துறையின் வளர்ச்சியை விளக்குதல்

• ஜேம்ஸ் வாட்டின் வாழ்க்கை வரலாறு மற்றும் நீராவி இயந்திரத்தின் வளர்ச்சிக்கு அவரது பங்களிப்பை ஆராய்தல்

குறிப்பு

8.2 சிக்மண்ட் பிராய்ட்

சிக்மண்ட் பிராய்ட் 19 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியிலும் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியிலும் உடலியல் நிபுணர், மருத்துவ மருத்துவர் மற்றும் செல்வாக்கு மிக்க சிந்தனையாளர் ஆவார். ஆஸ்திரியப் பேரரசின் மொராவியன் நகரமான ஃப்ரீபெர்க்கில் யூதப் பெற்றோருக்கு 1856 ஆம் ஆண்டு மே 6 ஆம் தேதி பிறந்தார். பிராய்டுக்கு நான்கு வயதாக இருந்தபோது அவரது குடும்பம் வியன்னாவுக்கு இடம் பெயர்ந்தது. அவர் கிரேக்கம், லத்தீன், வரலாறு, கணிதம் மற்றும் அறிவியலில் சிறந்து விளங்கிய லியோபோல்ட்ஸ்டாட்டில் உள்ள பள்ளியில் சேர்ந்தார். அவர் 1881 இல் வியன்னா பல்கலைக்கழகத்தில் மருத்துவ மருத்துவரானார். பிராய்ட் தனது மருத்துவ சேவையைத் தொடங்கினார்

1882 இல் வியன்னா பொது மருத்துவமனையில் ஜோசப் ப்ரூருடன் பணிபுரிந்தார். மூன்று ஆண்டுகள் மருத்துவமனையின் பல்வேறு பிரிவுகளில் பணியாற்றினார். 1885 இல் தனது வாழ்விடத்தை முடித்த பிறகு, அவர் நரம்பியல் மருத்துவராக நியமிக்கப்பட்டார். அவர் 1886 இல் மருத்துவமனையில் இருந்து ராஜினாமா செய்தார் மற்றும் நரம்பு கோளாறுகளில் நிபுணத்துவம் வாய்ந்த தனது முதல் தனியார் பயிற்சியைத் தொடங்கினார். 1886 ஆம் ஆண்டில், பிராய்ட் மார்த்தா பெர்னேஸை மணந்தார், தம்பதியருக்கு ஆறு குழந்தைகள் பிறந்தனர். பிராய்டின் குழந்தைகளில் இளையவரான அன்னா பிராய்ட் ஒரு முக்கிய உளவியலாளர் மற்றும் அவரது தந்தையின் கோட்பாடுகளின் தீவிர பாதுகாவலரானார்.

சிக்மெண்ட் பிராய்டு வியன்னா பல்கலைக்கழகத்தில் மருத்துவ பட்டம் பெற்ற இவர் உடல் இயங்கு இயலில் ஆராய்ச்சிகள் நடத்தினார். பின் நரம்பியல் மருத்துவத்தில் தனியாக தொழில் ஆற்றி வந்த இவர் ஒரு உளவியல் மருத்துவமனையில் பணியில் சேர்ந்தார். புகழ்பெற்ற பிரெஞ்சு நரம்பியல் அறிஞர் ஜீன் சார்கோட் என்பவருடன் பணியாற்றினார். உடற் கோளாறுகளை ஒரு காலத்தில் மருத்துவர்கள் உட்பட மக்கள்

பேய் பிடித்தது என்று நம்பி வந்தனர். பேய் விரட்டும் வகையிலேயே அப்பொழுது மருத்துவம் செயல்பட்டது. தத்துவஞானி தெகார்த்தே ஆன்மாவையும் உடலையும் தனித்தனியாக பிரித்து ஒரு கருத்தை எழுப்பியதால் மருத்துவர்கள் நோயாளிக்கு சிகிச்சை செய்யும்போது உடலை மட்டும் கவனித்துவிட்டு உள்ளத்திற்கு மருத்துவம் இல்லை என்று இருந்துவிட்டனர். மனநோய் ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் பிரபலமான இவர் சமுதாயம் வகுக்கும் நடைமுறைகளுக்கும் இயற்கை மன இயக்கங்களுக்கும் எப்போதும் போர் எழுந்து கொண்டிருப்பதே பல நோய்களுக்கு காரணம் என்ற கோட்பாட்டை வகுத்தார்.

ஃப்ராய்டின் ஆரம்பகால மருத்துவப் பணிகளின் மாறுபட்ட முடிவுகள் இறுதியில் அவரை ஹிப்னாஸிஸை கைவிட வழிவகுத்தது. விரும்பிய முடிவுகளை அடைய ஹிப்னாஸிஸ் ஒரு பயனற்ற வழிமுறை என்று அவர் தீர்மானித்தார், மேலும் அவர் தனது நோயாளிகளுடன் பேசும் சிகிச்சையை செயல்படுத்தத் தொடங்கினார். இந்த முறை ஒரு “பேசும் சிகிச்சை“ என்று அழைக்கப்பட்டது மற்றும் நோயாளியை மயக்க மனதைத் தட்டவும், அடக்கப்பட்ட ஆற்றலையும் உணர்ச்சிகளையும் தடையின்றி வெளியிட ஊக்குவிப்பதாகும். சுயநினைவற்ற பொருளின் சிக்கலான கட்டமைப்பை வெளிப்படுத்த நோயாளிகளின் கனவுகளை திறம்பட பகுப்பாய்வு செய்ய முடியும் என்று பிராய்ட் கண்டுபிடித்தார். 1896 ஆம் ஆண்டில், அவர் தனது புதிய மருத்துவ செயல்முறை மற்றும் அதன் கோட்பாடுகளைக் குறிக்க மனோ பகுப்பாய்வு என்ற வார்த்தையைப் பயன்படுத்தினார். பேச்சு சிகிச்சையைப் பயன்படுத்துவதற்கான உறுப்பு இறுதியில் மனோ பகுப்பாய்வின் அடித்தளமாக மாறியது.

உளவியல் கோட்பாட்டு வளர்ச்சிக்கு பிராய்டு ஆற்றிய தொண்டு மிகச்சிறந்ததாகும். உளவியல் பற்றிய தனது கருத்துக்களை படிப்படியாக வகுத்து வந்தார் பிராய்டு. 1895இல் மனநோய் பற்றிய ஆராய்ச்சி என்ற தனது முதலாவது நூலை வெளியிட்டார். நரம்பு கோளாறு காரணமாக பெண்களின் உடலையும் உறுப்பையும் பாதிக்கும் வலிப்பு நோய் பற்றி இந்நூல் ஆராய்கிறது. 1900இல் கனவுகளின் பொருள்கோள் என்ற இவரது நூல் வெளியாகியது. இது அவரது நூல்களிலேயே மிக முக்கியமான சிந்தனை வாய்ந்த சிறந்த நூலாக கருதப்படுகிறது. 1904இல் அன்றாட வாழ்வில் அறிவியல் என்ற

நூலையும் 1905இல் உடலுறவு பற்றிய மூன்று கருத்துக்கள் என்ற நூலையும் இவர் வெளியிட்டார்.

மன நோயை குணப்படுத்துவதற்கு உரிய ஒரு முறையான உளநிலை பகுப்பாய்வு முறையை கண்டுபிடித்தார். மனித ஆளுமையின் கட்டமைப்பு பற்றிய கோட்பாடு ஒன்றையும் இவர் வகுத்தமைத்தார். கவலை, தற்காப்பு இயக்கமுறை, இனப்பெருக்க ஆற்றழிவு, இயற்கை தூண்டுதல்களை அடக்கி ஒடுக்குதல், உணர்ச்சி மேம்பாடு ஆகியவை பற்றிய உளவியல் கோட்பாடுகளையும் உருவாக்கினார். அடக்கியொடுக்கப்பட்ட பாலுணர்ச்சி மனநோயை அல்லது நரம்புக் கோளாறுகளை உண்டாக்குவதில் பெரும்பங்கு வகிக்கிறது என்பதை வலியுறுத்தினார். இந்தக் குத்துக்கு அறிவியல் ரீதியாக ஆதாரம் அளிக்க முயன்றார். மனித சிந்தனையின் வரலாற்றில் சிறந்து விளங்கும் பிராய்டின் உளவியல் கொள்கைகள் மனித மனம் பற்றிய நமது கோட்பாடுகளில் புரட்சிகரமான மாறுதல்களை ஏற்படுத்தியுள்ளன.

மனம் என்பது நனவான மனதைக் கொண்டுள்ளது என்று பிராய்ட் கூறினார், அதில் நாம் அறிந்த எண்ணங்கள் மற்றும் நம்பிக்கைகள் உள்ளன. இருப்பினும், நனவிலி மனமானது அடக்கப்பட்ட நினைவுகள் மற்றும் வெளிப்படுத்தப்படாத ஆசைகளுக்கான களஞ்சியமாகும், மேலும் மயக்கத்தில் உள்ள சிக்கல்கள் நடத்தை மற்றும் உணர்ச்சி கட்டுப்பாடு ஆகியவற்றில் சிக்கல்களுக்கு வழிவகுக்கும்.நனவிலி மனம் பற்றிய அவரது கோட்பாட்டின் அடிப்படையில், பிராய்ட் மூன்று சிக்கலான நடத்தைகளின் கருத்துக்களை உருவாக்கினார். பிராய்ட் வளர்ச்சியின் மனோபாலுணர்ச்சி நிலைகள் என்ற கருத்தை வழங்கினார். இது அவரது பாலியல் இயக்கக் கோட்பாட்டின் அடிப்படைக் கூறு ஆகும்.

பிராய்ட் தனது மனோ பகுப்பாய்வு கோட்பாடு மற்றும் நடைமுறையை உருவாக்கி மேம்படுத்தினார். அவரது விரிவுரைகளும் புத்தகங்களும் அவருக்கு புகழைக் கொண்டு வந்தன. இரண்டாம் உலகப் போருக்கு முன்பு இங்கிலாந்தில் குடியேறினார். அவர் 1923 இல் புற்றுநோயால் பாதிக்கப்பட்டார் மற்றும் 23 செப்டம்பர் 1939 இல் காலமானார். அவரது கருத்துக்கள் மற்றும் அவரது நுட்பங்கள் இன்று பரவலாக விவாதிக்கப்படுகின்றன. அவர் மனோ பகுப்பாய்வின் தந்தையாகக் கருதப்படுகிறார்.

பிராய்டின் கருத்துக்களை ஏற்றுக்கொண்டு பலர் அவரது சீடர்களாக மாறினர் . பிராய்டின் வழிமுறைகளை பின்பற்றிய ஆல்பிரட் அட்லர் என்பவர் தனிநபர் உளவியல் என்ற பிரிவிற்கு முக்கியத்துவம் அளித்தார். அவர் தாழ்வு மனப்பான்மை பற்றிய ஆய்வினை மேற்கொண்டார். உளவியல் அறிஞர்கள் அவரது கருத்துக்களை மறுக்கவில்லை என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. இவ்வாறு உளவியல் கொள்கைகளை கூறியவர் சிக்மண்ட் பிராய்டு ஆவார் .அவர் கொள்கைகள் நீண்ட காலப் போக்கில் சரியாக இருக்கும் என்று சொல்ல முடியாவிட்டாலும் நவீன உளவியல் கோட்பாடுகள் வளர்ச்சியில் மிகுந்த செல்வாக்குப் பெற்றவராக விளங்கினார். பிராயிடின் படைப்புகளையும் அவரது கருத்துக்களையும் பாராட்டி ஆஸ்திரிய அரசு அவருக்கு கதே பரிசு வழங்கி கவுரவித்தது.1936ல் ஆஸ்திரிய ராயல் கழகத்தின் தலைவராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும்

1. சிக்மண்ட் பிராய்ட் தனது மருத்துவப் பணியை எப்போது, எங்கு தொடங்கினார்?
2. சிக்மண்ட் பிராய்ட் வகுத்த ‘பேச்சு சிகிச்சை’யின் அடிப்படை நோக்கம் என்ன?

8.3 தொழில்நுட்பத்தில் முன்னேற்றம்

துணிகளின் உற்பத்தி, குறிப்பாக பருத்தி, 1750 மற்றும் 1850 க்கு இடையில் பிரிட்டனின் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு அடிப்படையாக இருந்தது. பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் ஐரோப்பிய நாடுகளிலும் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலும் தொழில்புரட்சி முழுமை பெற்றது. நுண் திறன் மிகுந்த இயந்திரங்களும் போக்குவரத்து சாதனங்களளும் பெரும் அளவில் முன்னேற்றம் அடைந்தன. சக்தி சாதனங்களும் நீராவியின் இடத்தை ஆக்கிரமிக்க தொடங்கியது. மின்சாரத்திற்கான அடிப்படை போடப்பட்டது. அன்றாட வாழ்வில் பயன் தரத்தக்க கருவிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. தையல் எந்திரம், தட்டெழுத்து புகைப்படக்கருவி திரைப்படம் போன்ற அறிவியல் நுட்பங்கள் கொண்ட கருவிகள் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டன. இதனால்

அரசியல், பொருளியல், வாணிபம் முறைகளில் மகத்தான மாறுதல்கள் நிகழ்ந்தன. உலக சந்தையில் பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டன உலக சந்தைகளைப் பிடிப்பதில் பெரும் தொழில் நிறுவனங்களுக்கும் அவைகளின் பின்னணியில் நின்ற அரசுகளுக்கும் இடையில் போட்டி ஏற்பட்டதால் நாடுகளுக்கு இடையில் போட்டி பொறாமை ஏற்பட்டு இரண்டாம் உலகப்போர் நிகழக் காரணமாக இருந்தன. இங்கிலாந்து பிரான்ஸ் ஜெர்மனி ஆகிய நாடுகளில் எந்திரக் கருவிகள் செய்யப்பட்டன.

8.3.1 ஜவுளித் தொழில்

தொழிற்புரட்சியானது அந்தக் காலத்தின் முக்கியத் தொழிலாக இருந்த ஜவுளித் தொழிலின் வளர்ச்சியில் இருந்து முக்கியமாக நிகழ்ந்தது. ஜவுளித் தொழில் துணி மற்றும் ஆடைகளின் வளர்ச்சியை அடிப்படையாகக் கொண்டது. தொழிற்புரட்சிக்கு முன், பொருட்கள் மிகச் சிறிய அளவில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டன. வரலாற்றாசிரியர்கள் இந்த உற்பத்தி முறையை ‘குடிசைத் தொழில்’ என்று அழைத்தனர். எளிமையான வார்த்தைகளில், குடிசைத் தொழில் என்பது பொதுவாக ஒரு வீட்டில், மிகச் சிறிய அளவில், விற்பனைக்கான பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட காலகட்டத்தைக் குறிக்கிறது. பருத்தி ஜவுளித் தொழில்தான் பிரிட்டனின் தொழில் புரட்சிக்கு அதன் தன்மையை வழங்கியது. பிரிட்டனில் பருத்தி உற்பத்தி அதிலிருந்து மாற்றப்பட்டது.

18 ஆம் நூற்றாண்டு முழுவதும், ரிச்சர்ட் ஆர்க்ரைட், எலி விட்னி, ஜேம்ஸ் ஹார்க்ரீவ்ஸ், குரோம்பன், ஜான் கே மற்றும் எட்மண்ட் கார்ட்ரைட் போன்ற கண்டுபிடிப்பாளர்கள் இயந்திரங்கள் மற்றும் நுட்பங்களைக் கண்டுபிடித்தனர், அவை குறிப்பாக ஜவுளித் தொழிலின் சூழலில் உற்பத்தியை மேம்படுத்த உதவியது. எடுத்துக்காட்டாக, 1733 ஆம் ஆண்டில், ஜான் கே ஒரு பறக்கும் விண்கலத்தை உருவாக்கினார், இது நெசவுத் திறனை மேம்படுத்தியது மற்றும் தொழிலாளர் தேவைகளைக் குறைத்தது, ஏனெனில் அதை ஒரு இயக்குனருடன் மட்டுமே இயக்க முடியும். 1764 இல், ஜேம்ஸ் ஹார்க்ரீவ்ஸ் ஸ்பின்னிங் ஜென்னியை கண்டுபிடித்தார், இது பல நூல் சுழல்களைக் கொண்ட ஒரு இயந்திரத்தை ஒரே நேரத்தில் சுழற்ற அனுமதித்தது. இதைச் சேர்க்க, ரிச்சர்ட் ஆர்க்ரைட் 1769 ஆம் ஆண்டு வாட்டர் ஃப்ரேமை உருவாக்கினார். இந்த இயந்திரம் ஒரே நேரத்தில் நூறு சுழல்களுக்கு மேல் நூலை

சுழற்ற அனுமதித்தது. 1785 ஆம் ஆண்டில், எட்மண்ட் கார்ட்ரைட் விசைத்தறியை உருவாக்கினார், இது துணிகளை விரைவாக உற்பத்தி செய்ய அனுமதித்தது. இறுதியாக, 1793 ஆம் ஆண்டில், அமெரிக்க கண்டுபிடிப்பாளரான எலி விட்னி பருத்தி ஜின்னை உருவாக்கினார், இது பருத்தியை விரைவாக உற்பத்தி செய்ய அனுமதித்தது. முன்னதாக, நார் மற்றும் விதைகளை அகற்ற பருத்தியை கையால் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். விட்னியின் பருத்தி ஜின் இந்த செயல்முறையை விரைவுபடுத்தியது மற்றும் மிக வேகமாக அறுவடை செய்ய அனுமதித்தது. புதிய இயந்திரத் தொழில் நிலக்கரி வயல்களைச் சுற்றி வளர்ந்தது. இருப்பினும், ஜவுளித் தொழிலில் ஆற்றலுக்கான நீராவி இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்துவதே உலகின் தொழில்துறை வளாகத்தை உண்மையில் உருவாக்கியது. இது ஜவுளி உற்பத்தியில் புரட்சியை ஏற்படுத்தியது, அதனால் 20 ஆண்டுகளில் பொருட்களின் உற்பத்தி கிட்டத்தட்ட ஐந்து மடங்கு அதிகரித்தது.

8.3.2 போக்குவரத்து தொழில்

தொழில்துறை வளர்ச்சியானது போக்குவரத்து மேம்பாட்டுடன் நெருக்கமாக தொடர்புடையது. எனவே 1750 மற்றும் 1900 க்கு இடைப்பட்ட காலத்தில் முற்றிலும் மாற்றப்பட்ட முறைகள் தொழிற்புரட்சிக்குள் போக்குவரத்து ஒரு புரட்சியின் உதாரணத்தை வழங்கியது, தொழில்மயமாக்கல் போக்குவரத்து மற்றும் பயணத்தின் தேவையை அதிகரித்ததால், சுங்கச்சாவடிகள் மற்றும் கால்வாய்கள் கட்டுமானம் லாபகரமான வணிகமாக மாறியது. தொழில்துறை புரட்சியின் போது மேம்படுத்தப்பட்ட மூன்று முக்கிய போக்குவரத்து வகைகள் இருந்தன: நீர்வழிகள், சாலைகள் மற்றும் இரயில் பாதைகள். 18 ஆம் நூற்றாண்டின் இரண்டாம் பாதியில், முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டன.

பிரிட்டனில் சாலைகள் மற்றும் கால்வாய்களில். பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக இருந்தாலும், தொழில்நுட்ப வரலாற்றில் இவை அதிக முக்கியத்துவம் பெறவில்லை, ஏனெனில் ஐரோப்பா கண்டத்தில் ஏற்கனவே நல்ல சாலைகள் மற்றும் கால்வாய்கள் இருந்தன. 18 ஆம் நூற்றாண்டில் சாலைகள் மற்றும் கால்வாய்கள் மற்றும் புரட்சிக்கு முன்னர் பிரான்சில் கடினமான மேற்பரப்பு சாலைகள் இருந்தது.

நெப்போலியன் ஜெர்மனி மற்றும் நெதர்லாந்திற்கு நெடுஞ்சாலைகளின் நிலைமையை மேலும் மேம்படுத்தினார்.

குறிப்பு

இருப்பினும், 19 ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில், பிரிட்டிஷ் பொறியியலாளர்கள் சாலை மற்றும் கால்வாய் கட்டும் நுட்பங்கள் இரண்டிலும் புதுமைகளை உருவாக்கத் தொடங்கினர், போக்குவரத்தில் சிறந்த கண்டுபிடிப்பு நீராவி சக்தியின் பயன்பாடு ஆகும், இது மூன்று வடிவங்களில் நிகழ்ந்தது.

பத்தொன்பதாம்நூற்றாண்டை நீராவி யுகம் என்றால் அது மிகையல்ல. நிலக்கரி சுரங்கங்களில் நீர் இறைப்பதற்குப் பயன்பட்ட நீராவி இயந்திரம் நாளடைவில் பல்வேறு பயனுள்ள பணிகளை புரியவும் பயன்பட்டது. ஏற்கனவே ஸ்டீவன்சன் நிலக்கரியை ஏற்றிச் செல்ல உதவும் ராக்கெட் வண்டியை கண்டுபிடித்து தரைப் போக்குவரத்தில் மகத்தான மாறுதல்களுக்கு வழிகோலினார். அதனை தொடர்ந்து கடல்வழி போக்குவரத்து துறையிலும் மாறுதல்களுக்கு அடிப்படை போடப்பட்டன. முதலில் இரயில் பாதை அமைப்பின் பரிணாம வளர்ச்சி ஏற்பட்டது. இது நீராவி இன்ஜின் மற்றும் உலோக தண்டவாளங்களின் நிரந்தர பயண வழி ஆகியவற்றின் கலவையாகும். ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்சன் 1821 இல் இரும்பு ஆணிகள் மற்றும் நீராவி சக்தியைப் பயன்படுத்தி ஸ்டாக்டன் ரூ டார்லிங்டன் இரயில்வேயை உருவாக்கினார். இருப்பினும், ரயில் தண்டவாளத்தில் ஓடும் உண்மையான நீராவி இன்ஜினை 1830 இல் லிவர்பூல் மற்றும் மான்செஸ்டர் இரயில்வே முதன்முதலாகப் பயன்படுத்தியது. இந்த இரயில்வே ஸ்டீபன்சன் என்பவரால் வடிவமைக்கப்பட்டது. லிவர்பூல் மற்றும் மான்செஸ்டர் பாதையின் திறப்பு, முதல் உலகப் போர் வரை தொடர்ந்த ரயில்வே சகாப்தத்தின் தொடக்க விழாவாகக் கருதப்படலாம். 'ரயில்வே வெறி' நாட்டையே புரட்டிப் போடும் அளவுக்கு ரயில்வே கட்டுமானத்தில் ஏற்றம் இருந்தது.

1830 செப்டம்பர் மாதம் லிவர்பூல் மான்செஸ்டர் ரயில் பாதையை திறந்து வைக்கப்பட்டது. இது எல்லா ரயில் பாதைகளுக்கும் தாயாக விளங்கியது .மனித நாகரிக வரலாற்றில் சிறப்பிடம் பெறுவது ரயில் பாதைகளின் வளர்ச்சியாகும். நீராவி என்ஜின் மூலம் இருப்புப்பாதை போக்குவரத்து பெரிதும் வளர்ச்சி அடைந்தது. ஜான் ஸ்டீவன்ஸ் என்பவர் கால்வாய் போக்குவரத்தை விட ரயில் போக்குவரத்து மிகவும் எளிது என்று கூறினார். 1825இல் ஒரு சிறிய நீராவி இயந்திரத்தை செய்து ரயில்

வண்டியை ஓட்டிக் காண்பித்தார். அதே ஆண்டு செப்டம்பர் 27ஆம் நாள் ஸ்டாக்டன் டார்லிங்டன் ரயில் பாதையில் ரயில் வண்டியை ஓடச் செய்தார். அதிலிருந்துதான் புகை வண்டியும் தொடங்கியது. அவரது இயந்திரம் தொண்ணூறு டன் எடையுள்ள சிறிய வண்டிகளை இழுத்துச் சென்றது.

மோட்டார் கார்

சாலைப் போக்குவரத்தில் பயன்படுத்தப்படும் மிகச்சிறந்த வாகனம் மோட்டார் கார் ஆகும்.தற்போது இந்த கார்கள் பெட்ரோல் அல்லது டீசலை எரிபொருளாக கொண்டு இயங்குகின்றன. ஆனால் ஆரம்பத்தில் இவை நீராவி என்ஜின் மூலம் தான் இயங்கின என்கிறார். 1860 இல் பிரான்ஸ் நாட்டைச் சேர்ந்த ஜீன் எட்வின் விலனார் என்பவர் ஆவி மூலம் இயங்கும் காரை கண்டுபிடித்தார். நிலக்கரியிலிருந்து இந்த ஆவி பெறப்பட்டது. 1865 ஆஸ்திரியாவை சேர்ந்த சீபிரிட் மார்க்கஸ் என்பவர் பென்சைனை எரிபொருளாகக் கொண்டு இயங்கும் காரை கண்டுபிடித்தார். 1873இல் அவர்தான் முதல் பெட்ரோல் எஞ்சின் பொருத்தப்பட்ட காரை உருவாக்கினார்.

நிகோலஸ் ஆட்டோ என்ற ஜெர்மானிய என்ஜினியர் நான்கு உந்து இயக்க அதகள இயந்திரத்தை பயன்படுத்தி தானியங்கும் போக்குவரத்து சாதனங்கள் உருவாகக் காரணமானார். இவர் 1861 இல் இரு உந்து இயக்க பெட்ரோல் இயந்திரத்தை தயாரித்தார். 1867இல் நான்கு உந்து இயக்க இயந்திரத்தை வடிவமைத்தார். இவரது கண்டுபிடிப்பை அடிப்படையாக வைத்துதான் மோட்டார் கார் உருவாக்கப்பட்டது. ஆனால் வணிக முறையில் இதற்கு வித்திட்டவர் ஜெர்மானிய நாட்டு பொறியியல் வல்லுனரான கார்ல் பென்ஸ் என்பவராவார். 1866 ஆம் ஆண்டு கார்ல் பென்ஸ் தனது மோட்டார் வண்டிக்கு உரிமை பெற்றார்.

கார் தயாரிப்பதில் இங்கிலாந்து பின் தங்கியிருந்தது. இதற்கு காரணம் 1765 இல் இயற்றப்பட்ட பாராளுமன்ற சட்டமே ஆகும் சாலையில் செல்லும் எந்த வாகனமும் நகர எல்லையில் மூன்று கிலோ மீட்டர் வேகத்திற்கு மேலும் கிராமப் பகுதியில் மணிக்கு 6 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் செல்லக் கூடாது என்று கூறியதே ஆகும். இச்சட்டம் 1896ல் திருத்தி அமைக்கப்பட்டது. இதன்பின் கார் உற்பத்தி செய்வதில்

இங்கிலாந்தில் வேகம் ஏற்பட்டது. இருபதாம் நூற்றாண்டில் உலகப்புகழ்பெற்ற கார் கம்பெனிகள் தோன்றி மாற்றங்களை ஏற்படுத்தின. அமெரிக்க மற்றும் ஜப்பானிய கம்பெனிகள் உலகப் புகழ்பெற்ற கார்களை உற்பத்தி செய்து வருகின்றன.

சைக்கிள்

எந்தவித உந்து விசைகளும் இல்லாமல் கால் மூலம் சக்கரங்களை இயக்கும் மிதிவண்டிகள் பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. 1818 இல் பிரேயர் திரைஸ் என்பவர் என்ற ஜெர்மானியர் இரு சக்கர வண்டியை கண்டுபிடித்தார்.1838 மேக்ஸிம் என்ற ஆங்கிலேயர் அதனை மேலும் சீரமைத்தார். பிரான்சில் பியரே பிச்சாக்ஸ் என்பவர் 1865 இல் இரு சக்கர வண்டியை செய்யத் தொடங்கினார். அதில் மாறுதல்களும் புதிய உத்திகளையும் புகுத்தி 1885இல் ரோவர் என்ற நிறுவனம் வணிக சந்தைக்கு அறிமுகம் செய்தது. டன்லப் என்பவர் 1883 இல் சக்கரங்களுக்கு பதில் ரப்பர் டயர் மாட்டும் முறையைப் புகுத்திய பிறகு இரு சக்கர வண்டி மிகவும் பிரபலமானது. சாதாரண தொழிலாளர்களும் வாங்கும் அளவிற்கு அதன் விலை இருந்ததால் சிறந்த சாலை போக்குவரத்து வாகனமாக வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. மேலும் இரு சக்கர வண்டிகள் சுற்றுப்புற சூழலை மாசுபடுத்துவது இல்லை. பெட்ரோல் போன்ற சக்தி சாதனங்களும் தேவையில்லை .மிக மலிவான முறையில் அது மக்கள் வாகனமாக வளர்ச்சி அடைந்தது.

மோட்டார் சைக்கிள்

நான்கு சக்கர வாகனத்தை போல் தானே இயங்கும் இரு சக்கர வாகனமும் நாளடைவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. 1884 ல் எட்வர்ட் பட்லர் என்ற ஆங்கிலேயர் பெட்ரோல் மூலம் இயங்கும் இரு சக்கர வாகனத்தை கண்டுபிடித்தார். எனினும் அது 1888ல் தான் மக்களால் பயன்படுத்தப்படும் அளவிற்கு சீரமைக்கப்பட்டது. அதற்கு முன்னர் காட்லிப் டேம்லர் என்பார் இருசக்கர வண்டியில் ஒரு எந்திரத்தை பொறுத்தி அதனை மோட்டார் சைக்கிளாக மாற்றினார். தற்காலத்தில் மிகவும் புழக்கத்தில் இருக்கும் மோட்டார் சைக்கிள் 1906 ரஷிய சகோதரர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

ஆகாய விமானம்

ஆகாயத்தில் பறக்க வேண்டும் என்ற ஆசை மனிதனுக்கு பண்டைய காலம் தொட்டே இருந்து வந்தது. கிரேக்க மற்றும் இந்திய இதிகாசங்களில் விண்ணில் பறக்கும் ரதங்கள் பற்றிய செய்திகள் உள்ளன. மறுமலர்ச்சி காலத்தில் கூட லியனாடோ டாவின்சி பறக்கும் விமானம் ஒன்றை படம் வரைந்து காட்டினார். பதினெட்டாம் நூற்றாண்டில் முயற்சிகள் மீண்டும் தொடங்கப்பட்டன. ஹைட்ரஜன் வாயு நிரப்பப்பட்டு பலூன்கள் வெற்றிகரமாக பறக்க விடப்பட்டன .இன்று விண்ணில் விரைந்தோடும் விமானங்களின் முன்னோடியாக விளங்கியவர் வில்பர் ரைட் மற்றும் ஆர்வில் ரைட் என்ற இரு சகோதரர்கள் ஆவர். அமெரிக்காவில் பிறந்த இரு சகோதரர்களும் இளமையிலேயே அறிவியலில் நாட்டம் கொண்டு ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டனர். முதலில் தையல் இயந்திரம் பழுது பார்க்கும் தொழில் செய்த இவர்கள் பின்னாளில் இருசக்கர வண்டியில் ஒரு சிறிய சக்கரம் மற்றொரு பெரிய சக்கரமாக இருக்கும் அமைப்பை மாற்றி இரண்டும் ஒரே அளவு சக்கரங்களாக அமைத்து புதுவகை மிதிவண்டியை தயார் செய்தார்கள். 1900 ஆண்டில் பொறியற்ற விமானத்தில் பறந்து காட்டினர். படிப்படியாக பற்பல புதுமைகள் செய்து இறுதியாக 1903இல் 12 குதிரை சக்தி பெட்ரோல் இயந்திரம் பொருத்தப்பட்ட விமானம் செய்தனர். அந்த ஆண்டு டிசம்பர் 17ஆம் ஆர்வில் ரைட் 59 வினாடிகளில் 852 அடி தூரம் பறந்து சாதனை புரிந்தார் இதில் மேலும் பல மாற்றங்களைப் புகுத்தி 1908ஆம் ஆண்டு வில்பர் ரைட் தன் விமான ஊர்தியில் பிரான்ஸ் நாட்டிற்கு ஓட்டிச்சென்று பாரிஸ் நகர் மீது பறந்தார். இவ்வாறாக விமானம் வெற்றிகரமாக கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

நீர் மூழ்கிக்கப்பல்

1875 இல் நீருக்கடியில் மூழ்கி இயங்கும் படகினை ஜான் ஹாலாந்து என்ற பள்ளி ஆசிரியர் கண்டுபிடித்தார். இதனை அறிந்த அமெரிக்க அரசு தனது கப்பல் படைக்கு நீர்மூழ்கி கப்பல் கட்டுமாறு அவரைக் கேட்டுக்கொண்டது. அதன்படி அவர் ஹாலந்து-8 என்ற நீர்மூழ்கிக் கப்பலைக் கண்டுபிடித்தார். இதுவே நவீன நீர்மூழ்கி கப்பல்களின் முன்னோடியாகும்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும்

3. தொழிற்புரட்சியின் பிற்பகுதியில் ஜவுளித் தொழிலில் ஏற்பட்ட இரண்டு குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றங்களைக் குறிப்பிடவும்.

4. தொழில்துறை புரட்சியின் போது மேம்படுத்தப்பட்ட மூன்று முக்கிய போக்குவரத்து வகைகளை குறிப்பிடவும்.

8.6 ஜேம்ஸ் வாட்-நீராவி இயந்திரம்

ஜேம்ஸ் வாட் ஒரு கண்டுபிடிப்பாளர், இயந்திர பொறியாளர் மற்றும் வேதியியலாளர் ஆவார், அவர் ஜனவரி 19, 1736 இல் ஸ்காட்லாந்தில் உள்ள கிரீனாக்கில் பிறந்தார். அவரது தந்தை ஒரு கப்பல் தொழிலாளி, கப்பல் உரிமையாளர் மற்றும் ஒப்பந்தக்காரர், அவரது தாயார் ஒரு புகழ்பெற்ற குடும்பத்தில் இருந்து வந்தவர் ஆவார். அவரது ஆரம்ப ஆண்டுகளில், ஜேம்ஸ் வாட் அவரது தாயாரால் வீட்டில் கல்வி கற்றார், பின்னர் அவர் க்ரீனாக் இலக்கணப் பள்ளியில் சேர்ந்தார். கருவிகள், வரைதல் மற்றும் வடிவியல் ஆகியவற்றில் அவருக்கு அதிக ஆர்வம் இருந்தது. பள்ளிக் கல்வியை முடித்த பிறகு, ஜேம்ஸ் வாட் தனது தந்தையின் பட்டறைகளில் பணிபுரிந்தார், பொறியியல் மாதிரிகளை உருவாக்குவதில் கணிசமான திறன்களை வெளிப்படுத்தினார். பின்னர், கிளாஸ்கோவில் கணித கருவி தயாரிப்பாளராக வேலை கிடைத்தது. 1759 ஆம் ஆண்டில், ஜேம்ஸ் ஒரு கட்டிடக் கலைஞரும் தொழிலதிபருமான ஜான் கிரெய்க் உடன் இணைந்து இசைக்கருவிகள் மற்றும் பொம்மைகள் உள்ளிட்ட பொருட்களைத் தயாரித்து விற்பனை செய்தார். அவர் 1764 இல் திருமணம் செய்து கொண்டார் மற்றும் ஐந்து குழந்தைகளைப் பெற்றார். அவர் 1777 முதல் 1790 வரை பர்மிங்காமில் உள்ள ரீஜண்ட் பிளேஸில் வாழ்ந்தார்.

நீராவியை பற்றிய ஜேம்ஸ் வாட் பரிசோதனைகள் நடத்த வேண்டும் என்று விரும்பினார். ஆகையால் அவர் பணிபுரிந்த கல்லூரியின் தொழில் கூடத்திலேயே ஆறாண்டுகள் சொந்தமாக ஆராய்ச்சி செய்து வந்தார். பொறியியல் ஆராய்ச்சிக்காக கல்லூரியில் நியூகோமன் என்பவர்

கண்டுபிடித்த நீராவி எஞ்சின் ஒன்று வைக்கப்பட்டிருந்தது. அது சரியாக வேலை செய்கிறதா என்று பார்க்கும்படி ஜேம்ஸ் வாட் கேட்டுக் கொள்ளப்பட்டிருந்தார். 1764இல் இயந்திரத்தை பழுது பார்த்துக் கொண்டிருந்தபோதுதான் நீராவி எஞ்சினில் ஜேம்ஸ் வாட்டுக்கு ஆர்வம் வந்தது. ஏன் சுரங்க வேலைகளுக்கு மட்டுமே பயன்படுத்த வேண்டும், இயந்திரத்தை இயக்குவதற்கு ஏன் பயன்படுத்தக் கூடாது, சாலைகளில் வண்டிகளை இழுத்துச் செல்வதற்கும் நீராவி என்ஜினை பயன்படுத்தக் கூடாதா என்று சிந்தித்த அவர் நீராவி எஞ்சினில் பல திருத்தங்கள் செய்தார்.

நியூ கோமானின் எந்திரத்தில் காணப்பட்ட குறைகளைப் போக்குவதற்காக அவர் முதலில் நீராவியின் தன்மைகளை ஆராய தொடங்கினார். நீராவியின் அடர்த்திக்கும் அழுத்தத்திற்கும் அதன் வெப்ப நிலைக்கும் உள்ள தொடர்பை ஆராய்ந்தார். அழுத்தமும் வெப்பநிலையும் தெரிந்தால் நீராவியை சிக்கனமாக பயன்படுத்தலாம் என்ற முடிவிற்கு வந்தார். இதன் அடிப்படையில் பல மாற்றங்களை செய்தார்.

முதலாவதாக நீராவி எஞ்சினில் ஆவியை நீர் பொருளாக மாற்றுவதற்கு ஒரு தனி அறையை அமைத்தார் ஜேம்ஸ் வாட். இதற்கு இவர் 1769 இல் புத்தாக்க உரிமை பெற்றார். நீராவி உருளைக்கு வெப்ப தொடர்பறுத்து பாதுகாப்பு செய்தார். இவ்வகையில் செயல்படும் இஞ்சின் ஒன்றை 1782 இல் வடிவமைத்தார். இந்த புதிய அமைப்புகளும் வேறு சில சிறிய சீர்திருத்தங்களும் ஒருங்கிணைந்து நீராவி இன்ஜினை நான்கு மடங்குக்கு மேல் திறனுடையதாக மாற்றின. இவ்வாறு நடைமுறையில் அதிக பயன் இல்லாத ஒரு சாதனத்தை தொழில்துறையில் பெரிதும் பயன்படக்கூடிய சாதனமாக இவர் சீர்திருத்தம் செய்தார்.

ஜேம்ஸ் வாட்டின் நீராவி எஞ்சின் சிறந்த முறையில் அமைந்து விட்டதால் 1790க்குள் அதன் உபயோகம் பன்மடங்காகப் பெருகியது. அதன் துணையால் ஏராளமான அளவில் விசை உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. தொழிற்புரட்சியில் நீராவி எஞ்சின் முக்கிய பங்காற்றியது. தொழிற்சாலைகளில் எரியாற்றல் ஆதாரமாக பயன்பட்டது மட்டுமன்றி நீராவி எஞ்சின் வேறு பல முக்கியமான பயன்பாடுகளையும் கொண்டிருந்தது ஜேம்ஸ் வாட் மேலும் சுழற்சக்கரங்கள், எரிபொருளை முறைபடுத்தி அளிக்கும் வால்வுகள் சென்ட்ரிபுகல் கவர்னர்

முதலியவற்றை இணைத்து புதிய இயந்திரம் ஒன்றை உருவாக்கினார். எவ்வளவு பளு இருந்தாலும் இது சீரான வேகத்தில் இந்த இயந்திரம் செயல்படும் .

இருப்பினும், நிதிக் காரணங்களாலும், திறமையற்ற பணியாளர்களாலும் வாட் உடனடியாக தனது புதிய மற்றும் மேம்படுத்தப்பட்ட எஞ்சினைத் தயாரிக்க முடியவில்லை. வாட் ஒரு புதிய இயந்திரத்தை உருவாக்கினார், அது பம்பின் எளிய மேல்-கீழ் இயக்கத்தை வழங்குவதற்குப் பதிலாக ஒரு தண்டு சுழற்றுகிறது, மேலும் அவர் ஒரு நடைமுறை மின் உற்பத்தி நிலையத்தை உருவாக்க பல மேம்பாடுகளைச் சேர்த்தார். நீராவி இயந்திரத்தில் வாட் செய்த மேம்பாடுகள், நீராவியால் இயங்கும் தேசத்தைப் பற்றிய போல்டனின் பார்வையுடன் இணைந்து, யுனைடெட் கிங்டம் மற்றும் இறுதியில் அமெரிக்கா முழுவதும் நீராவி இயந்திரங்களை விரைவாக ஏற்றுக்கொள்ள உதவியது. ஜேம்ஸ் வாட் நவீன நீராவி இயந்திரத்தின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார். 1800 வாக்கில், சுமார் முந்நூறு நீராவி இயந்திரங்கள் ஆலைகள், தொழிற்சாலைகள், மதுக்கடைகள் மற்றும் பிற உற்பத்தி நடவடிக்கைகளில் வேலை செய்தன. நீராவி இயந்திரங்களின் பயன்பாடு, நிச்சயமாக, நிலக்கரி மற்றும் இரும்பின் தேவையை மேலும் அதிகரித்தது. மறுபுறம், இரும்பு உற்பத்தியில் ஏற்பட்ட மேம்பாடுகள், நீராவி என்ஜின்கள் தயாரிப்பதில் முன்னேற்றங்களுக்கு வழிவகுத்தது. ஒரு கண்டுபிடிப்பு மற்றொன்றுடன் தொடர்புகொள்வது தொழில்துறை வளர்ச்சியின் முக்கிய பண்பாக தொடர்ந்தது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தைச் சரிபார்க்கவும்

5. ஜேம்ஸ் வாட் எப்போது இறந்தார்?
6. நவீன நீராவி இயந்திரத்தின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுபவர் யார்?

8.7 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. பிராய்ட் 1882 இல் ஜோசப் ப்ருருடன் இணைந்து வியன்னா பொது மருத்துவமனையில் தனது மருத்துவ கேரியரைத் தொடங்கினார்.

2. சிக்மண்ட் பிராய்ட் வகுத்த ‘டாக் தெரபி’யின் அடிப்படை நோக்கம், நோயாளியை மயக்க மனதைத் தட்டவும், அதில் அடக்கப்பட்ட ஆற்றல் மற்றும் உணர்ச்சிகளைத் தடையின்றி வெளியிடவும் ஊக்குவிப்பதாகும்.

3. தொழிற்புரட்சியின் இறுதிக் கட்டத்தில் ஜவுளித் தொழிலில் ஏற்பட்ட இரண்டு குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றங்கள் பின்வருமாறு:

(i) 1764 ஆம் ஆண்டில், ஜேம்ஸ் ஹார்க்ரீவ்ஸ் ஸ்பின்னிங் ஜென்னியைக் கண்டுபிடித்தார், இது ஒரே நேரத்தில் பல சுழல் நூல்களைக் கொண்ட இயந்திரத்தை சுழற்ற அனுமதித்தது.

(ii) ரிச்சர்ட் ஆர்க்ரைட் 1769 ஆம் ஆண்டில் நீர் சட்டகத்தை உருவாக்கினார். இந்த இயந்திரம் ஒரே நேரத்தில் நூறு சுழல்களுக்கு மேல் நூலை சுழற்ற அனுமதித்தது, ஆனால் மிகவும் பெரியது மற்றும் மகத்தான ஆற்றல் தேவைப்பட்டது.

4. தொழில்துறை புரட்சியின் போது மேம்படுத்தப்பட்ட மூன்று முக்கிய போக்குவரத்து வகைகள் நீர்வழிகள், சாலைகள் மற்றும் இரயில் பாதைகள்.

5. ஜேம்ஸ் வாட் 25 ஆகஸ்ட் 1819 அன்று பர்மிங்காமில் இறந்தார்.

6. ஜேம்ஸ் வாட் நவீன நீராவி இயந்திரத்தின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார்.

8.8 சுருக்கம்

- சிக்மண்ட் பிராய்ட் 19 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியிலும் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியிலும் உடலியல் நிபுணர், மருத்துவ மருத்துவர் மற்றும் செல்வாக்கு மிக்க சிந்தனையாளர் ஆவார்.
- ஆஸ்திரியப் பேரரசின் மொராவியன் நகரமான ∴ப்ரீபெர்க்கில் யூதப் பெற்றோருக்கு 1856 ஆம் ஆண்டு மே 6 ஆம் தேதி பிறந்தார்
- 1882 இல் வியன்னா பொது மருத்துவமனையில் ஜோசப் ப்ருருடன் பணிபுரிந்தார். மூன்று ஆண்டுகள் மருத்துவமனையின் பல்வேறு பிரிவுகளில் பணியாற்றினார்.

- 1885 இல் தனது வாழ்விடத்தை முடித்த பிறகு, அவர் நரம்பியல் மருத்துவராக நியமிக்கப்பட்டார்
- சிக்மெண்ட் பிராய்டு வியன்னா பல்கலைக்கழகத்தில் மருத்துவ பட்டம் பெற்ற இவர் உடல் இயங்கு இயலில் ஆராய்ச்சிகள் நடத்தினார்.
- பின் நரம்பியல் மருத்துவத்தில் தனியாக தொழில் ஆற்றி வந்த இவர் ஒரு உளவியல் மருத்துவமனையில் பணியில் சேர்ந்தார்.
- உளவியல் கோட்பாட்டு வளர்ச்சிக்கு பிராய்டு ஆற்றிய தொண்டு மிகச்சிறந்ததாகும். உளவியல் பற்றிய தனது கருத்துக்களை படிப்படியாக வகுத்து வந்தார் பிராய்டு.
- 1895இல் மனநோய் பற்றிய ஆராய்ச்சி என்ற தனது முதலாவது நூலை வெளியிட்டார்
- மன நோயை குணப்படுத்துவதற்கு உரிய ஒரு முறையான உளநிலை பகுப்பாய்வு முறையை கண்டுபிடித்தார்.
- மனித ஆளுமையின் கட்டமைப்பு பற்றிய கோட்பாடு ஒன்றையும் இவர் வகுத்தமைத்தார்.
- துணிகளின் உற்பத்தி, குறிப்பாக பருத்தி, 1750 மற்றும் 1850 க்கு இடையில் பிரிட்டனின் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு அடிப்படையாக இருந்தது.
- பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் ஐரோப்பிய நாடுகளிலும் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலும் தொழில்புரட்சி முழுமை பெற்றது.
- ஜவுளித் தொழில் துணி மற்றும் ஆடைகளின் வளர்ச்சியை அடிப்படையாகக் கொண்டது.
- தொழில்துறை வளர்ச்சியானது போக்குவரத்து மேம்பாட்டுடன் நெருக்கமாக தொடர்புடையது. தொழில்மயமாக்கல் போக்குவரத்து மற்றும் பயணத்தின் தேவையை அதிகரித்ததால், சுங்கச்சாவடிகள் மற்றும் கால்வாய்கள் கட்டுமானம் லாபகரமான வணிகமாக மாறியது.
- 19 ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில், பிரிட்டிஷ் பொறியியலாளர்கள் சாலை மற்றும் கால்வாய் கட்டும் நுட்பங்கள் இரண்டிலும் புதுமைகளை உருவாக்கத் தொடங்கினர்.
- போக்குவரத்தில் சிறந்த கண்டுபிடிப்பு நீராவி சக்தியின் பயன்பாடு ஆகும், இது மூன்று வடிவங்களில் நிகழ்ந்தது

- சாலைப் போக்குவரத்தில் பயன்படுத்தப்படும் மிகச்சிறந்த வாகனம் மோட்டார் கார் ஆகும்.
- தற்போது இந்த கார்கள் பெட்ரோல் அல்லது டீசலை எரிபொருளாக கொண்டு இயங்குகின்றன. ஆனால் ஆரம்பத்தில் இவை நீராவி என்ஜின் மூலம் தான் இயங்கின என்கிறார்.
- 1860 இல் பிரான்ஸ் நாட்டைச் சேர்ந்த ஜீன் எட்வின் விலனார் என்பவர் ஆவி மூலம் இயங்கும் காரை கண்டுபிடித்தார்
- இன்று விண்ணில் விரைந்தோடும் விமானங்களின் முன்னோடியாக விளங்கியவர் வில்பர் ரைட் மற்றும் ஆர்வில் ரைட் என்ற இரு சகோதரர்கள் ஆவர்.
- ஜேம்ஸ் வாட் ஒரு கண்டுபிடிப்பாளர், இயந்திர பொறியாளர் மற்றும் வேதியியலாளர் ஆவார், அவர் ஜனவரி 19, 1736 இல் ஸ்காட்லாந்தில் உள்ள கிரீனாக்கில் பிறந்தார்.
- நியூ கோமானின் எந்திரத்தில் காணப்பட்ட குறைகளைப் போக்குவதற்காக அவர் முதலில் நீராவியின் தன்மைகளை ஆராய தொடங்கினார். நீராவியின் அடர்த்திக்கும் அழுத்தத்திற்கும் அதன் வெப்ப நிலைக்கும் உள்ள தொடர்பை ஆராய்ந்தார்.
- ஜேம்ஸ் வாட்டின் நீராவி எஞ்சின் சிறந்த முறையில் அமைந்து விட்டதால் 1790க்குள் அதன் உபயோகம் பன்மடங்காகப் பெருகியது.
- அதன் துணையால் ஏராளமான அளவில் விசை உற்பத்தி செய்யப்பட்டது
- ஜேம்ஸ் வாட் நவீன நீராவி இயந்திரத்தின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார். 1800 வாக்கில், சுமார் முந்நூறு நீராவி இயந்திரங்கள் ஆலைகள், தொழிற்சாலைகள், மதுக்கடைகள் மற்றும் பிற உற்பத்தி நடவடிக்கைகளில் வேலை செய்தன.

8.9 முக்கிய வார்த்தைகள்

குடிசைத் தொழில்: மக்கள் தங்கள் சொந்த கருவிகள் மற்றும் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி பொருட்களை உற்பத்தி செய்வது பொதுவாக வீடுகளில் செய்யப்படும் ஒரு தொழில் ஆகும்.

பருத்தி ஜின்: பருத்தி இழையிலிருந்து விதைகளைப் பிரிக்கும் சாதனம் இது.

ஈரோஜெனஸ் மண்டலங்கள்: இவை தொடும்போது அல்லது தூண்டப்படும்போது உடலுறவு உணர்வுகளைத் தூண்டும் உடலின் பாகங்கள்.

ஸ்பின்னிங் ஜென்னி: இது ஆற்றலை உற்பத்தி செய்ய நீராவியைப் பயன்படுத்தும் ஒரு இயந்திரம்.

நீராவி இயந்திரம்: இது ஆற்றலை உற்பத்தி செய்ய நீராவியைப் பயன்படுத்தும் இயந்திரம்.

8.10 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுகிய விடை வினாக்கள்

1. சிக்மண்ட் பிராய்ட் யார்?
2. தொழிற்புரட்சி எவ்வாறு போக்குவரத்தில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தியது?
3. தொழில் புரட்சிக்கு ஜேம்ஸ் வாட் எவ்வாறு பங்களித்தார்?

நீண்ட விடை வினாக்கள்

1. சிக்மண்ட் பிராய்டின் குறிப்பிடத்தக்க கோட்பாடுகளைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.
2. பிராய்ட் வழங்கிய மனோபாலுணர்ச்சி நிலைகளின் வளர்ச்சியின் கருத்தை விளக்குங்கள்.
3. தொழில் புரட்சியின் போது ஜவுளித் துறையில் ஏற்பட்ட முன்னேற்றத்தை விவரிக்கவும்.
4. ஜேம்ஸ் வாட்டின் நீராவி இயந்திரத்தின் வளர்ச்சிக்கு வழிவகுத்த நிலைகளை விவரிக்கவும்.

8.11 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.

2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

அலகு 9

நவீன இரசாயனத் தொழில் – டைனமைட் – தொலைபேசி – தந்திகள் - தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் - மின் விளக்கு

9.0 அறிமுகம்

வரலாறு முழுவதும் இரசாயனங்கள் தயாரிக்கப்பட்டு பயன்படுத்தப்பட்டாலும் கனரக இரசாயனத் தொழிலின் ஆரம்பம் பொதுவாக தொழில் புரட்சியின் தொடக்கத்துடன் ஒத்துப்போனது.

பிரிட்டனில் ஜவுளித் தொழிலின் வளர்ச்சி இரசாயனத் தொழிலில் ஆர்வத்தை உயர்த்தியது. 19 ஆம் நூற்றாண்டில், தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பத் துறையில் சிறந்த கண்டுபிடிப்புகளான தந்தி மற்றும் தொலைபேசி இரண்டும் இருந்தன. உடனடி தகவல்தொடர்பு பரவலால் உலகம் நெருங்கியது. முதலாவது 1837 இல் பிரிட்டிஷ் கண்டுபிடிப்பாளர்களான சர் வில்லியம் குக் மற்றும் சர் சார்லஸ் வீட்ஸ்டோன் கண்டுபிடித்த மின்சார தந்தி, மற்றொன்று 1876 இல் அலெக்சாண்டர் கிரஹாம் பெல் கண்டுபிடித்த தொலைபேசி ஆகும். ஃபோனோகிராஃப், மின் விளக்கு போன்ற கண்டுபிடிப்புகள் மற்றும் அவரது பெயருக்கான பல காப்புரிமைகள் இது உண்மையாக இருக்கலாம்.

9.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- நவீன இரசாயனத் தொழிலின் வளர்ச்சியைப் பற்றி விவாதித்தல்
- ஆல்பிரட் நோபலின் டைனமைட்டின் கண்டுபிடிப்பை விளக்குதல்
- தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பத்தில் இரண்டு பெரிய கண்டுபிடிப்புகளான தந்தி மற்றும் தொலைபேசியை மதிப்பிடுதல்

9.2 நவீன இரசாயனத் தொழில்

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் வேதியல் துறையில் மிகப் பெரும் முன்னேற்றம் நிகழ்ந்தது. நவீன தொழில்நுட்பங்கள் மூலம் ஏற்பட்ட புதிய கண்டுபிடிப்புகள் மிகப்பெரிய விளைவுகளை ஏற்படுத்தின. அந்நூற்றாண்டின் இறுதி ஐந்து ஆண்டுகளில் வேதியல் முற்றிலும் புதியதொரு அறிவியலாக உருவாகியது. பல்வேறு தொழில் நுட்பத்துக்கு வேதியல் பொருட்கள் தேவைப்பட்டதால் வேதியல் ஆய்வுகள் தீவிரப் படுத்தப் பட்டன. குறிப்பாக நெசவு தொழிலுக்கு சில ரசாயன பொருட்கள் தேவைப்பட்டன. அதனால் அறிவியலின் தந்தை நெசவுத்தொழில் என்று கூறப்பட்டது. அறிவியல் ஆய்வு காரணமாக கீழ்க்கண்ட கண்டுபிடிப்புகள் நிகழ்த்தப்பட்டன. வர்ணங்களின் மூலப்பொருட்கள் மற்றும் மருந்துகள் செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்டன.

கந்தக அமிலத்திற்கான தொடர்பு கிரியா ஊக்குவித்தல் உருவாக்கப்பட்டது. காற்றிலிருந்து நைட்ரஜன், செல்லுலோஸ் குழைவுப் பொருட்கள் மற்றும் ரேயான் உருவாக்கப்பட்டன. செயற்கை நார் இழைகள் உருவாக்கப்பட்டன. நைலான் போன்ற புதிய குழைவுப் பொருட்கள் தயாரிக்கப்பட்டன. ஐசொடாக்டிக் பாலிமர்கள் உருவாக்கப்பட்டன. பெட்ரோலியம் சுத்தமாக்கப்பட்டது. மின் வேதிய வழிமுறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.

நவீன இரசாயனத் தொழில் கிட்டத்தட்ட பிரிட்டிஷ் பருத்தித் தொழிலுக்கு வேகமான ப்ளீச்சிங் நுட்பங்களை உருவாக்கும் நோக்கத்துடன் தோன்றியது. 18 ஆம் நூற்றாண்டின் நடுப்பகுதியில், கந்தக அமிலம் அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட முதல் இரசாயனமாகும். ஜான் ரோபக் ஈய அறைகளில் கந்தக அமிலத்தை பெருமளவில் உற்பத்தி செய்யும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார். 1749 ஆம் ஆண்டில், சாமுவேல் கார்பெட்டுடன் சேர்ந்து ரோபக் 1749 ஆம் ஆண்டில் ப்ரெஸ்டன்பான்ஸில் ஒரு பெரிய அளவிலான தொழிற்சாலையை முதன்முதலில் நிறுவினார், இது கந்தக அமிலத்தின் உற்பத்திக்கு ஈய மின்தேக்கி அறைகளைப் பயன்படுத்தியது. அமிலம் நேரடியாக ப்ளீச்சிங் செயல்பாட்டில் பயன்படுத்தப்பட்டது, ஆனால் இது மிகவும் பயனுள்ள குளோரின் ப்ளீச்கள் தயாரிப்பிலும், மற்றும் ப்ளீச்சிங் பவுடர் தயாரிப்பிலும் பயன்படுத்தப்பட்டது. இந்த தயாரிப்பு பருத்தி ஜவுளித் தொழிலின் தேவைகளை வெற்றிகரமாக பூர்த்தி செய்தது. அதன் பிறகு, இரசாயனத் தொழிலின் கவனம் மற்ற தொழில்களின் தேவைகளை நோக்கி திரும்பியது.குறிப்பாக சோப்பு, கண்ணாடி மற்றும் பலவகையான உற்பத்தி செயல்முறைகளில் காரத்திற்கான அதிகரித்து வரும் தேவையை பூர்த்தி செய்யும் நோக்கில். இதன் விளைவாக லெப்லாங்க் சோடா செயல்முறை வெற்றிகரமாக நிறுவப்பட்டது, இது பிரான்சில் நிக்கோலஸ் லெப்லாங்கால் காப்புரிமை பெற்றது. 1791, சோடியம் கார்பனேட் (சோடா) வெகுஜன உற்பத்திக்காக. இது 19 ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதி வரை பிரிட்டனில் பயன்படுத்தப்பட்ட முக்கிய கார செயல்முறையாக இருந்தது.

நெசவு தொழில் மற்றும் கண்ணாடி தொழில்களுக்கு ஏராளமான காரப்பொருட்கள் தேவைப்பட்டன. 1787இல் நிக்கோலஸ் லெப்லாங் என்பவர் சோடியம் தயாரிப்பில் ஈடுபட்டார். இத்தொழிலுக்குத் தேவையான

மூலப் பொருள் ஆகும் உப்பு, இறக்குமதி மீது பிரிட்டிஷ் அரசு கடுமையான தீர்வை விதித்திருந்ததால் தயாரிப்பு பயனுள்ளதாக இல்லை. சாதாரண உப்பை கந்தக அமிலத்தோடு கலந்து சோடியம் சல்பேட் தயாரித்து பின் அதோடு நிலக்கரி, சுண்ணாம்புக்கல் ஆகியவற்றை கலந்து சோடா தயாரிக்க வேண்டியிருந்தது .இந்த உற்பத்தியில் தொடர்புடையவை அனைத்தும் ரசாயன பொருட்கள் என்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது. 1813இல் பிரிட்டனில் உப்பு மீதான தீர்வை ரத்து செய்யப்பட்ட பின்னர்தான் ரசாயன தொழில்கள் வளர்ச்சி அடைந்தன. லெப்லாங் முறையை பின்பற்றி சார்லஸ் டென்னட் என்பவர் பெரியதொரு ரசாயன ஆலையை நிறுவினார். பல்வேறு தொழில் உற்பத்திகளுக்கு கந்தக அமிலம் பயன்படுவதால் ஒரு நாட்டில் எவ்வளவு கந்தக அமிலம் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை கொண்டு அந்த நாட்டின் தொழில் உற்பத்தியை கணக்கிட்டு விடலாம் என்று கூறுவர். 1737இல் ஜான் ரோபக் என்பவர் பெருமளவில் மலிவான விலையில் கந்தக அமிலம் தயாரிக்கும் முறையை கண்டுபிடித்தார். அதன் உதவியைக் கொண்டு டென்னட் சலவை சோடா உற்பத்தி செய்தார்.

செயற்கை சாயப் பொருட்கள்

ரசாயன தொழிலுக்கு மிக முக்கிய தேவையான சாய பொருள் தயாரிப்பு 19ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் வளர்ச்சி அடைந்தது. சாய தொழிலுக்கு ஒரு அடிப்படையை அமைத்துக் கொடுத்தவர் ஹாப்மேன் என்ற வேதியல் அறிஞர் ஆவார். இந்தியாவில் இருந்து இறக்குமதியான அவுரி என்ற தாவரப்பொருள் சாயம் தயாரிக்க பெரிதும் பயன்படுத்தப்பட்டது. இங்கிலாந்தில் ராயல் வேதியியல் கல்லூரியின் கண்காணிப்பாளராக இருந்த ஹாப்மன் என்ற ஜெர்மானியர் நிலக்கரியின் கழிவு பொருட்களிலிருந்து பல ரசாயனப் பொருட்கள் தயாரிக்கலாம் என்று கண்டறிந்தார். அவரது மாணவர் பெர்கின் என்பவர் 1856இல் இளம் கத்தரிப்பூ நிறத்தைக் கண்டுபிடித்தார். இது பட்டுத் துணிகளுக்குச் சாயமேற்ற அதற்கு பெரிதும் பயன்பட்டது. பிரான்சில் உள்ள வேதியியல் வல்லுநர் வெகுர்குயின் என்பவர் ஒளிபொருந்திய சிவப்பு சாயத்தை கண்டுபிடித்தார். பின் நாளடைவில் பல்வேறு நிறங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. காரோ என்பவர் பழுப்பு மற்றும் நீல நிற

சாயத்தையும் பச்சை நிறச் சாயத்தை பிஷர் என்பவரும் சிவப்பு சாயத்தை போல்டிகர் என்பவரும் கண்டுபிடித்தனர். சாயத்தொழில் முதன் முதலில் இங்கிலாந்தில் ஆரம்பமானது என்றாலும் பின்னர் ஜெர்மனி தான் சாய தொழிலின் மைய இடமாக விளங்கியது. சாயங்கள் வெளுக்காமல் இருக்க செயற்கை சாயங்களை நிலைக்கச் செய்யும் முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. இதற்காக அரிகார முறை பின்பற்றப்பட்டது. இந்த முறையில் சாயம் ஏற்றப் படுவதற்கு முன்னர் நூலை டானிக் அமிலம் அல்லது உலோக உப்புக்களில் தோய்த்து எடுத்தனர். இந்த முறையில் செயற்கை சாயங்களை உருவாக்கும் வழிமுறைகளை பீட்டர்கிரைஸ் என்பவர் 1858ல் கண்டுபிடித்தார். இந்த வகையான சாயங்கள் ஆசோசாயங்கள் எனப்பட்டன.

ஆங்கிலேய உலோகவியலாளர் அலெக்சாண்டர் பார்க்ஸ் முதல் பிளாஸ்டிக்கைக் கண்டுபிடித்தார். 1856ஆம் ஆண்டில், பல்வேறு கரைப்பான்களுடன் சிகிச்சையளிக்கப்பட்ட நைட்ரோசெல்லுலோஸை அடிப்படையாகக் கொண்ட செல்லுலாய்டு பார்கசினுக்கு அவர் காப்புரிமை பெற்றார். 1885 ஆம் ஆண்டில், வில்லியம் லீவரும் அவரது சகோதரர் ஜேம்ஸும் கிளிசரின் மற்றும் தாவர எண்ணெய்களைப் பயன்படுத்தி வில்லியம் ஹக் வாட்சன் கண்டுபிடித்த செயல்முறையான நவீன இரசாயனத்தைப் பயன்படுத்தி லங்காஷயரில் தாவர எண்ணெய்களிலிருந்து சோப்பை உற்பத்தி செய்யத் தொடங்கினர்.20 ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்ப ஆண்டுகளில், இரசாயன நிறுவனங்கள் பெரிய நிறுவனங்களாக ஒருங்கிணைக்கப்பட்டன் ஜெர்மனியில் ஐ.ஃ.பார்பென், பிரான்சில் ரோன்-போலென்க் மற்றும் பிரிட்டனில் இம்பீரியல் கெமிக்கல் இண்டஸ்ட்ரீஸ் ஆகியவை அதில் அடங்கும்.20 ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில் அமெரிக்காவில் டுபான்ட் ஒரு பெரிய இரசாயன நிறுவனமாக மாறியது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

1. கந்தக அமிலத்தை பெருமளவில் உற்பத்தி செய்யும் முறையை கண்டுபிடித்தவர் யார்?

2.விவசாயத்திற்காக செயற்கையாக தயாரிக்கப்பட்ட உரத்தை தயாரிப்பதில் முன்னோடியாக இருந்தவர் யார்?

3. முதல் செயற்கை சாயத்தை கண்டுபிடித்தவர் யார்?

9.3 டைனமைட்

குறிப்பு

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டு வரை சாதாரண துப்பாக்கி மருந்துதான் வெடி மருந்தாக பயன்பட்டு வந்தது. சுரங்கங்களில் வெடிப்பு ஏற்படுத்துவதற்கும் துப்பாக்கி மருந்துதான் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது. 19ஆம் நூற்றாண்டின் மத்தியப் பகுதிகளில் வெடிபஞ்சு அதாவது வெடிப்பாற்றலுள்ள நீர்மங்களில் தோய்த்த பஞ்சு ஸ்கோன்பெய்ன் என்ற ஜெர்மானியரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ஆனால் திடீரென எதிர்பாராத நேரத்தில் எளிதில் வெடிக்கும் தன்மை வாய்ந்ததால் அது தடைசெய்யப்பட்டது. அதேபோல் வெடிப்பாற்றல் மிகுந்த மஞ்சட் கலவை நீர்மமும் அபாயகரமானது என்று தடை செய்யப்பட்டது. சுரங்கங்களில் பாறைகளைப் பிளக்கவும் பனிக்கட்டிகளை நொறுக்கவும் குறிப்பாக ஆறுகளின் முகத்து வாரங்களில் குளிர் காலங்களில் நீர் நிலைகளில் நீர் பரவும் அபாயத்தை தடுக்கவும் வெடிகுண்டு தேவைப்பட்டது.

ஆல்பிரட் நோபிள்

பாதுகாப்பான வெடி மருந்தை கண்டுபிடித்தவர் ஆல்பிரட் நோபல் என்பவர் ஆவார். இவர் கண்டுபிடித்த பொருளுக்கு டைனமைட் என்று பெயர். இவர் 1866 இல் நைட்ரோ கிளிசரினுடன் கிசல்கர் என்ற பொருளைச் சேர்த்து பாதுகாப்பான வெடி பொருளாக உருவாக்கினார். பின்னர் மரக்கூழ் மற்றும் சோடியம் நைட்ரேட்டுடன் சேர்த்து உருவாக்கும் முறையையும் கண்டறிந்தார். அதற்கு டைனமைட் என்று பெயரிட்டார்.

ஆல்ஃபிரட் நோபல் 7 மே 1867 இல் இங்கிலாந்திலும், 19 அக்டோபர் 1867 இல் ஸ்வீடனிலும் டைனமைட்டைக் கண்டுபிடித்ததற்காக காப்புரிமையைப் பெற்றார். இதற்குப் பிறகு, டைனமைட் பயன்பாடு கருப்பு தூள் மற்றும் நைட்ரோகிளிசரின் ஆகியவற்றிற்கு பாதுகாப்பான மாற்றாக வேகமாக பிரபலமடைந்தது. நோபல் காப்புரிமைகளை உறுதியாகக் கட்டுப்படுத்தினார் மற்றும் பல நகல் நிறுவனங்களுக்கு உரிமம் வழங்கவில்லை, அவை விரைவாக மூடப்பட்டன. இருப்பினும், சில அமெரிக்க வணிகர்கள் வெவ்வேறு உறிஞ்சிகளைப் பயன்படுத்தி காப்புரிமையைப் பெற்றார். ஆல்ஃபிரட் நோபல் முதலில் டைனமைட்டை நோபலின் பிளாஸ்டிங் பவுடராக விற்றார், ஆனால் டைனமிஸ் என்ற கிரேக்க வார்த்தையான “சக்தி“ என்பதிலிருந்து டைனமைட் என மாற்ற

குறிப்பு

முடிவு செய்தார். டைனமைட்டின் கண்டுபிடிப்பு ஆல்.ஃபிரட் நோபலின் பிரபலத்தை உலகம் முழுவதும் நிலைநிறுத்தியது மற்றும் அது பரவலாக வந்தது.

19 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில், ஆல்.ஃபிரட் நோபல் டைனமைட் தயாரிப்பதற்காக ஐரோப்பா முழுவதும் தொழிற்சாலைகளின் வலையமைப்பை உருவாக்கினார். அவர் தனது ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்தார், 1875 ஆம் ஆண்டில், பிளாஸ்டிங் ஜெலட்டின் எனப்படும் டைனமைட்டின் மிகவும் சக்திவாய்ந்த வடிவத்தைக் கண்டுபிடித்தார். நைட்ரோகிளிசரின் கரைசலை நைட்ரோசெல்லுலோஸுடன் கலப்பதன் மூலம் கடினமானது என்பதையும் அவர் கண்டுபிடித்தார். அதிக நீர் எதிர்ப்பு மற்றும் அதிக வெடிக்கும் சக்தி கொண்ட பிளாஸ்டிக் பொருள் உருவாகிறது. 1887 ஆம் ஆண்டில், நைட்ரோசெல்லுலோஸ் மற்றும் நைட்ரோகிளிசரின் ஆகிய இரண்டு வெடிப்பொருட்களிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட புகையற்ற உந்துசக்தியான பாலிஸ்டைட்டை அறிமுகப்படுத்தினார்.

இவர் ராணுவத்திற்கு பயன்படும் வெடி பொருட்களை அதிக அளவில் தனது தொழிற்சாலையில் தயாரித்தார். இந்த வெடிமருந்து போர்க்களத்தில் மனித உயிர்களை கொல்வதற்கு பயன்பட்டது. அதாவது பெருமளவில் வெடிகுண்டுகள் தயாரிக்கப்பட்டன. மக்கள் அவரை மரண வணிகர் என்று சாற்றினர். இதனால் அவருக்கு பெருமளவில் செல்வம் குவிந்தது. ஆனால் தமது அறிவியல் நுண்திறனால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட வெடிமருந்து மனித உயிர்களை கொல்வதற்கும் நாடு நகரங்களை அழிப்பதற்கும் பயன்படுவது கண்டு வேதனையடைந்தார். அதனால் தான் ஈட்டிய பெரும் செல்வத்தை மக்களுக்கு நலன் பயக்கும் அறிவியல் பணிகளை ஊக்குவிக்க பயன்படுத்த விரும்பினார்.அதன் விளைவாக உருவானதே நோபல் பரிசு ஆகும். தனது கண்டுபிடிப்புகள் மூலம் கிடைத்த செல்வத்தைக் கொண்டு தனது இறப்புக்குப் பிறகு நோபல் அமைப்பு ஒன்றை உருவாக்க உயில் எழுதி வைத்தார். ஆண்டுதோறும் இலக்கியம், வேதியியல், இயற்பியல், மருத்துவம் ஆகியவற்றில் அரிய கண்டுபிடிப்புகளை கண்டுபிடித்தவர்களுக்கு பரிசு வழங்கும் திட்டத்தை தொடங்கினார். 1896ல் நோபல்பவுண்டேசன் என்ற நிறுவனம் அமைக்கப்பட்டது. 1901

ஜனவரி முதல் தேதி அது தன் பணியைத் தொடங்கியது. அதன்படி ஒவ்வொரு ஆண்டும் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டு வருகிறது.

1884இல் அறிவியல் அறிஞர் பால்விய்யல் என்பவர் மற்றொரு பாதுகாப்பான வெடிபொருளை உருவாக்கினார். நைட்ரோ காட்டனை ஈதர்அல்லது ஆல்கஹாலில் தோய்த்து ஜெல் என்ற வடிவில் உருவாக்கி பின்னர் காயவைத்து பாதுகாப்பான வெடிபொருளை உருவாக்கினார். டிரை நைட்ரோ டோலுனைப் பயன்படுத்தி வில்பிரன்ட் என்பவர் ஒரு வெடி பொருளை கண்டுபிடித்தார். இந்த வெடிபொருட்கள் பலவகைகளில் பயன்படுகிறது. குண்டுகள் தயாரிக்கவும், சுரங்கங்கள் தோண்டவும் பயன்படுகிறது. சுரங்கங்களில் பாறைகளைத் தகர்க்க வெடி பொருட்களை பயன்படுத்துகின்றனர். பூமிக்கடியில் எண்ணெய் வளம் பற்றி ஆய்வு செய்வதற்கும் வெடிபொருட்களை வெடிக்க செய்து பரிசோதித்து பார்க்கப்படுகிறது.

9.4 தொலைபேசி

பண்டைய காலத்தில் இருந்தே செய்திகள் சில சங்கேத ஒலிகள், ஒளிக்கதிர்கள், புகை மண்டலம், ஆகியவற்றின் மூலம் அனுப்பப்பட்டன. இந்தியாவில் தொடர் மணி ஓசை மூலமும் முரசு ஒலி மூலமும் செய்திகள் அனுப்பப்பட்டன. புறாக்கள் செய்தி அனுப்பும் கருவிகளாக பழக்கப்பட்டன. பண்டைய கிரேக்கர்கள் ஒளிக்கதிர்கள் மூலம் செய்தி அனுப்பினர். அமெரிக்க பூர்வீகக் குடிமக்கள் புகை எழுப்பி அதன் மூலம் சில செய்திகளை தொலைதூர மக்களுக்கு தெரியும்படி செய்தனர். ஆனால் இந்த செய்தி தொடர்பு பல இடர்பாடுகளுக்கும் குறைபாடுகளுக்கும் உட்பட்டது. இவற்றை அகற்றி அறிவியல் முறையில் தொலை தூர இடங்களுக்கு தந்தி மூலமும் தொலைபேசி மூலமும் செய்தி அனுப்பும் முறையை பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் கண்டுபிடித்தனர். தொலைவில் இருப்பவர் உடன் நேருக்கு நேர் பேசுவதற்கு உதவும் கருவி கண்டுபிடிப்பு ஆராய்ச்சி தொடங்கியது. 1861 இல் ஜெர்மன் இயற்பியல் அறிஞர் ஹெர்மன் ஹேல்ம் ஹோல்ட்ஸ் தொலைபேசியை செய்து காட்டினாலும் இன்று நடைமுறையிலிருக்கும் தொலைபேசியை கண்டுபிடித்தவர் அலெக்ஸாண்டர் கிரஹாம்பெல் ஆவார்.

டெலி.:.போன் என்ற சொல் கிரேக்க வார்த்தையான டெலி என்பதிலிருந்து பெறப்பட்டது, இது “தொலைவு“ மற்றும் தொலைபேசி என்றால் “குரல்“, ஒன்றாக “தொலைதூர குரல்“ என்று பொருள்படும். பல கண்டுபிடிப்பாளர்கள் ஒரு கம்பி வழியாக குரல் பரிமாற்றம் மற்றும் ஒருவருக்கொருவர் யோசனைகள் மற்றும் புதுமைகளை மேம்படுத்துவதற்கான சோதனை வேலைகளில் முன்னோடியாக இருந்தனர். சார்லஸ் போர்சுல், அன்டோனியோ மெயூசி, ஜோஹான் பிலிப் ரெய்ஸ், அலெக்சாண்டர் கிரஹாம் பெல் மற்றும் எலிஷா கிரே மற்றும் பலர் தொலைபேசியைக் கண்டுபிடித்த பெருமைக்குரியவர்கள். இருப்பினும், தொலைபேசியைக் கண்டுபிடித்தவர் என்ற தலைப்பு விவாதத்திற்குரியது. 1870 களில், அலெக்சாண்டர் கிரஹாம் பெல் மற்றும் எலிஷா கிரே ஆகிய இரண்டு புகழ்பெற்ற கண்டுபிடிப்பாளர்களும் மின்சார கம்பிகளில் ஒலியை கடத்தக்கூடிய சாதனங்களை சுயாதீனமாக உருவாக்கினர். இரண்டு சாதனங்களும் ஒரே தேதியில் காப்புரிமை அலுவலகத்தில் பதிவு செய்யப்பட்டன. இந்த வழக்கில் பெல் வெற்றி பெற்ற பிரச்சினையில் சட்டப் போராட்டம் நடந்தது. இவ்வாறு, 1876 ஆம் ஆண்டு மார்ச் 7 ஆம் தேதி அமெரிக்காவின் காப்புரிமை மற்றும் வர்த்தக முத்திரை அலுவலகம் (ருளுீவுழு) தொலைபேசிக்கான காப்புரிமையைப் பெற்ற முதல் நபர் அலெக்சாண்டர் கிரஹாம் பெல் ஆவார்.

அலெக்சாண்டர் கிரஹாம்பெல் 1847 இல் ஸ்காட்லாந்தில் உள்ள எடின்பரோ நகரத்தில் பிறந்தார். எடின்பரோ பல்கலைக் கழகத்தில் ஓராண்டு கல்வி பயின்ற இவர் பின்னர் லண்டன் பல்கலைக்கழகத்திலும் கல்வி கற்றார். இவரது குடும்பத்தினர் காச நோயால் இறந்து விட்ட சூழலில் சிறிதும் தயங்காமல் ஸ்காட்லாந்தை விட்டு வெளியேறி கனடாவில் குடியேறினார். பின் அங்கிருந்து அமெரிக்காவில் உள்ள பாஸ்டன் நகரில் குடியேறினார். இங்கு இருந்தபோதுதான் தொலைபேசியைக் கண்டுபிடித்தார்.

1871 இல் கிரகாம்பெல் பாஸ்டன் நகரில் ஒரு செவிலியர் பள்ளியில் ஆசிரியராக பணியாற்றினார். அப்போது பாஸ்டன் நகரில் பிறவியிலேயே செவிடாக உண்மையாகவும் இருந்த ஜார்ஜ் என்பவருக்கு பயிற்சி அளித்து வந்தார். பணியில் ஈடுபட்டிருந்தாலும் பாடம் எடுக்காத நேரங்களில் பேசும் இயந்திரத்தைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்து கொண்டிருந்தார். பேச கற்றுக் கொடுப்பதற்கு ஒரு இயந்திரம்

கண்டுபிடிக்க வேண்டும் என்று அவருக்கிருந்த ஆர்வம் அவரை தொலைபேசியை கண்டுபிடிக்க தூண்டியது. பின் கிரகாம்பெல் தான் வேலை பார்த்த பள்ளியில் இருந்து விலகி முழு நேரத்தையும் ஆராய்ச்சி செய்வதில் செலவிட்டார். ஒலியின் அளவை பதிவு செய்யக்கூடிய மின் கருவி அமைக்கும் முயற்சியில் ஈடுபட்டார் கிரகாம் பெல்.

குறிப்பு

மின்சாரம் பாயும் கம்பியானது ஒலி அதிர்வை நடத்த முடியுமானால் மனிதனுடைய பேச்சையும் ஏன் கடத்தக் கூடாது என்று சிந்தித்து ஆராய முற்பட்டார் கிரகாம்பெல் . தன் உதவியாளர் வாட்சனின் உதவியுடன் கையில் கிடைத்த பொருளையெல்லாம் செலவிட்டு சுமார் நான்கு ஆண்டுகள் தீவிரமாக ஆராய்ந்தார். 1876 மார்ச் 10ஆம் நாள் தனது கருவியில் ஆராய்ச்சி செய்து கொண்டிருந்த போது எதிர்பாராதவிதமாக அவரது உடையில் பேட்டரி ஆயுள் சிந்திவிடவே வாட்சன் இங்கே வாரும் என்று அழைத்தார். ஆனால் அந்த ஒலியானது அவர்களது இயந்திரத்தில் அடுத்த முனையில் வேலையில் ஈடுபட்டிருந்த வாட்சனிடம் தெளிவாக கேட்டது. இவ்வாறு தொலைபேசி கிரகாம்பெல்லால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

இந்த முதல் தொலைபேசியில், ஒலி அலைகள் மின்னோட்டத்தை தீவிரம் மற்றும் அதிர்வெண்ணில் வேறுபடுத்தி, மெல்லிய, மென்மையான இரும்புத் தகடு-உதரவிதானம் எனப்படும்-அதிர்வை ஏற்படுத்தியது. இந்த அதிர்வுகள் காந்தமாக இருந்தன.மற்றொரு, தொலைதூர கருவியில் உதரவிதானத்துடன் இணைக்கப்பட்ட மற்றொரு கம்பிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. அந்த உதரவிதானம் அதிரும் போது, அசல் ஒலி பெறும் கருவியின் காதில் பிரதிபலிக்கும். இந்த தொழில்நுட்பத்தை முழுமையாக்க முயற்சிக்கையில், பெல் முதலீட்டாளர்களின் குழுவால் ஆதரிக்கப்பட்டது. தற்போது யுவுரூவு என அழைக்கப்படும் பெல் டெலிபோன் நிறுவனம் 1877 இல் நிறுவப்பட்டது. 1915 ஆம் ஆண்டில், நியூயார்க்கிலிருந்து சான் பிரான்சிஸ்கோவிற்கு வாட்சனுக்கு பெல் முதல் கண்டம் தாண்டிய தொலைபேசி அழைப்பை செய்தார்.

கிரகாம்பெல் கண்டுபிடித்த டெலிபோன் முதன்முதலாக அமெரிக்காவில் பாஸ்டன் சமர்வில் ஆகிய நகரங்களுக்கு இடையே 1877 ஏப்ரல் மாதம் ஆரம்பித்து வைக்கப்பட்டது. அதே ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதம் 778 டெலிபோன்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. டெலிபோன் காப்புரிமையை 1876 மார்ச் 7 ஆம் தேதி பெற்றார். டெலிபோனை

கண்டுபிடித்ததுடன் போட்டோ போன், கிராபோபோன் போன்றவற்றையும் அமைத்தார். ஒளிக்கற்றை மூலம் ஒளியைக் கடத்தும் ஒரு வகை ரேடியோ போன்றது போட்டோ போன் என குறிப்பிடலாம். இவை தவிர பறத்தல் பற்றிய ஆராய்ச்சியிலும் ஈடுபட்டார்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

4. பெல் தொலைபேசி நிறுவனம் எந்த ஆண்டில் நிறுவப்பட்டது?

5. 1876 இல் அமெரிக்காவின் காப்புரிமை மற்றும் வர்த்தக முத்திரை அலுவலகம் (ருளுீவுழு) மூலம் தொலைபேசிக்கான காப்புரிமையைப் பெற்ற விஞ்ஞானியின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்.

9.5 தந்திகள்

உலகில் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு செய்திகளை அனுப்புவதற்கு தந்தி முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது பல்வேறு நிகழ்ச்சிகளையும் செய்திகளையும் பலதரப்பட்ட இடங்களுக்கும் வேகமாகவும் ஒரே சமயத்தில் செய்வதற்கு ஒரு பெரிய சிறந்த சாதனமாக விளங்குகிறது. இந்த அணைக்கும் கருவியை கண்டுபிடித்து உலகிற்கு அளித்தவர் அமெரிக்காவை சேர்ந்த அறிவியல் அறிஞரான சாமுவேல் மோர்ஸ் என்பவர் ஆவார். இவரது கண்டுபிடிப்பு இன்று உலகில் பல வகைகளிலும் சிறப்பாக பயன்பட்டு வருகிறது.

டெலிகிராப் என்ற வார்த்தை கிரேக்க வார்த்தைகளான டெலி, அதாவது “தொலைவு“ மற்றும் கிரா.்.பின், “எழுதுதல்“ என்று பொருள்படும். தொலைவில் குறியிடப்பட்ட சமிக்ஞை மூலம் தகவல்களைப் பரிமாற்ற அனுமதிக்கும் சாதனம் அல்லது அமைப்பு தந்தி எனப்படும். பல தந்தி அமைப்புகள் பல நூற்றாண்டுகளாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன, ஆனால் இந்தச் சொல் 19 ஆம் நூற்றாண்டின் மத்தியில் உருவாக்கப்பட்டது மற்றும் ஒரு நூற்றாண்டுக்கும் மேலாக கம்பி அல்லது வானொலி அலை மூலம் அச்சிடப்பட்ட தகவல்களை அனுப்புவதற்கான முக்கிய வழிமுறையாக இருந்த மின்சார தந்தியைக் குறிக்கும்.

18 ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் பிரான்சில் ஆப்டிகல் செமா.்.போர் அமைப்பை விவரிக்க டெலிகிராப் பயன்படுத்தப்பட்டது.

இருப்பினும், பதிவுசெய்யப்பட்ட வரலாற்றிற்கு முன்பே பல்வேறு வகையான தந்தி தொடர்புகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. தொலைவில் உள்ள தகவல்தொடர்பு முறைகள் நெருப்பு, டிரம்ஸ், புகை மற்றும் சூரியனின் பிரதிபலித்த கதிர்கள் போன்ற ஊடகங்களைப் பயன்படுத்தின. தீப்பந்தங்கள் மற்றும் கொடிகள் மூலம் வழங்கப்பட்ட காட்சி சமிக்ஞைகள் குறுகிய தூர தகவல்தொடர்புக்கு பயன்படுத்தப்பட்டன, மேலும் 20 ஆம் நூற்றாண்டில், உலகின் கடற்படைகள் இரண்டு-கொடி செமா∴போர் அமைப்பை பரவலாகப் பயன்படுத்தியபோதும் தொடர்ந்து பயன்படுத்தப்பட்டன.

1891ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் பிறந்த சாமுவேல் மோர்ஸ் அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் ஆர்வம் கொண்டிருந்தார். முதலில் இவரது கவனம் மின் விசையில் ஈடுபட்டிருந்தது. இந்த மின்விசை பற்றி முன்பு வாழ்ந்திருந்த அறிவியல் அறிஞர்களான கேல்வின், போல்ட் ஆகியோர் எழுதிய ஆய்வு நூல்களையும் மைக்கேல் பாரடே ஓம் முதலானவர்களின் நூல்களையும் நன்கு படித்து அறிந்தார். பாரடேயின் மின்காந்த சோதனைகளைப் பற்றி அறிந்தார். அப்போதுதான் அவர் எவ்வளவு தூரம் ஆனாலும் கம்பி வழியே மின்விசை செல்லும் என்றால் செய்திகளையும் மின் விசை மூலம் அனுப்பலாம் என்று எண்ணினார்.

இரும்புத்துண்டு மின்காந்தம் ஆகும்படி எவ்வாறு மின்விசை கம்பியை சுற்றுவது என்று நியூயார்க் பல்கலைக்கழக பேராசிரியர் ஒருவர் மோர்ஸிக்கு சுற்றிக்காட்டியிருந்தார். அதை வைத்து மோர்ஸ் பல சோதனைகளைச் செய்தார். கடைசியாக நகரும் காகித நாடாவின் குறுக்கே இவர் ஒரு பென்சிலை இழுக்கும்போது மின்காந்தம் அதற்கு ஏற்றபடி இயங்கியது. அதன்படி தந்தி உருவாக்கப்பட்டது. ஆனால் தந்தியின் வழியாக மின் அலைகளை ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவு வரை மட்டுமே அனுப்ப முடியும் என்று உணர்ந்தார். அதாவது மின்காந்தம் 22 மைல் தூரத்திற்கு அப்பால் இருக்குமானால் அதை ஒரு மின்கலத் தொகுப்பினால் இயக்க முடியவில்லை.

எனவே மோர்ஸ் ஜோசப் ஹென்றி என்பவர் உடன் கலந்து பேசியும் அவருடைய உதவியால் நெடுந்தொலைவு தந்தி அனுப்பும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார். மோர்ஸ் தான் கண்டுபிடித்த தந்தியை 1836இல் பொது மக்களுக்கு விளக்கிக் காட்டுகிறார். இந்த தந்தியின் மூலம் அலைகளை அனுப்பும்போது ஒரு வகை கோடுநம்பரில்

அனுப்பவேண்டும். அதையும் பின்னால் எளிதில் அறிந்து கொள்ள வேண்டும் என்று எண்ணியஅவரது மனதில் ஒரு எண்ணம் தோன்றியது. அதன்படி ஒலி மூலமாக குறியீடு அமைத்துக் கொண்டார். இவரது முறையில் செய்தி அனுப்பும் பகுதிக்கு மோர்ஸ் சாவி என்றும் செய்தி வாங்கும் பகுதிக்கு மோர்ஸ் ஒலிப்பான் என்றும் அழைக்கப்பட்டன. கட், கடா என்ற முறையில் ஒலியை எழுப்புவதன் மூலம் மோர்ஸ் முறையில் தந்திகள் அனுப்பப்பட்டன. புள்ளி கட் என்ற ஒலியையும் கோடு கடா என்று ஒலியையும் குறிக்கும்.

மோர்ஸின் உதவியாளர் ஆல்.ஃ.பிரட் வெல், பெறப்பட்ட செய்திகளைப் பதிவுசெய்வதற்கான பதிவு எனப்படும் கருவியை வடிவமைத்தார். மோர்ஸின் அமைப்பின் முதல் பரிசோதனை அவரது நண்பர்களுக்காக 1837 இல் அவரது பணியிடத்தில் நடத்தப்பட்டது. 1843 இல் மோர்ஸ் வாஷிங்டன், டி.சி. மற்றும் பால்டிமோர் இடையே 60 கிமீ நீளமான டெலிகிராப் டெலிகிராப் அமைப்பை உருவாக்க அமெரிக்க அரசாங்கத்தின் உதவி மற்றும் நிதியைத் தேடினார். ரயில் பாதையைத் தவிர மின்கம்பங்களில் கண்ணாடி இன்சுலேட்டர்கள் மூலம் கம்பிகள் இணைக்கப்பட்டன. இந்த அமைப்பு இறுதி செய்யப்பட்டு, 24 மே 1844 அன்று, 'கடவுள் என்ன செய்தார்!' என்ற செய்தியை பரப்புவதன் மூலம் பொது பயன்பாட்டிற்காக தொடங்கப்பட்டது.

1866 வாக்கில், அமெரிக்காவிலிருந்து ஐரோப்பாவிற்கு அட்லாண்டிக் பெருங்கடலின் குறுக்கே ஒரு தந்தி வரி அமைக்கப்பட்டது. இது யுனைடெட் ஸ்டேட்ஸில் தந்தி சகாப்தத்தைத் தொடங்கியது, இது ஒரு நூற்றாண்டுக்கும் மேலாக நீடித்தது. 21 ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில், தந்தியின் பயன்பாடு பரவலாக இல்லை. இது தொலைபேசி, தொலைநகல் இயந்திரம் மற்றும் இணையம் ஆகியவற்றால் மாற்றப்பட்டது. இருப்பினும், இது தகவல்தொடர்பு புரட்சிக்கான அடித்தளத்தை அமைத்தது, இது பிற்கால கண்டுபிடிப்புகளுக்கு வழிவகுத்தது.

வெகுவிரைவில் அமெரிக்கா முழுவதிலும் தந்திக் கம்பங்கள் நடப்பட்டன. பத்து ஆண்டுகள் முடியும் முன்பே தந்தி முறை பல நாடுகளிலும் பயன்பாட்டிற்கு வந்தது. 1850 இல் இங்கிலாந்துக்கும் பிரான்சுக்கும் இடையே கடல் நீரிலும் செல்லும் கேபிள் மூலம் தந்தி அனுப்பும் முறை செயல்படுத்தப்பட்டது. 1886 இல் அமெரிக்காவையும்

ஐரோப்பாவையும் இணைக்கும் கடல் தந்தி வழிகள் வந்துவிட்டன. அனைத்துக்கும் அடிப்படையான தந்தி அனுப்பும் கருவியை கண்டுபிடித்த பெருமை சாமுவேல் மோர்ஸ் சாரும்.

குறிப்பு

9.6 தாமஸ் ஆல்வா எடிசன்

தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் ஒரு அமெரிக்க கண்டுபிடிப்பாளர் ஆவார், அவர் 1847 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 11 ஆம் தேதி ஓஹியோவின் மிலன் நகரில் நடுத்தர வர்க்க பெற்றோரான சாமுவேல் மற்றும் நான்சி எடிசன் ஆகியோருக்கு பிறந்தார். அவர் ஏழு குழந்தைகளில் இளையவர். அவர் மிகவும் ஆர்வமுள்ள பையன். அவருக்கு ஐந்து வயதாக இருந்தபோது, அவரது பெற்றோர் பக்கத்து வீட்டில் பிறந்த வாத்து முட்டைக் கூட்டில் அவர்பொறுமையாக அமர்ந்திருப்பதைக் கண்டனர். குறைந்தபட்சம் பத்து மணி நேரமாவது அங்கே இருந்த அவர், குளிருடன் நீலமாக இருந்தார். அவர் முட்டைகளை அடை காக்க முடியுமா என்று பார்க்க முயன்றார்.

தாமஸ் எடிசனுக்கு ஏழு வயதாக இருந்தபோது, அவரது பெற்றோர் மிச்சிகனில் உள்ள போர்ட் ஹூரனுக்கு குடிபெயர்ந்தனர், அங்கு அவரது தந்தைக்கு வேலை கிடைத்தது. தாமஸ் எடிசனின் ஆரம்ப ஆண்டுகளில் உடல்நலக்குறைவு இருந்தது, இது பள்ளியில் அவரது படிப்பைப் பாதித்தது. அவரது பள்ளி ஆசிரியர் அவர் ஒரு வளர்ச்சி குன்றிய குழந்தை என்று கூறினார். எனவே அவரது தாயார் சில மாதங்கள் முறையான கல்விக்குப் பிறகு அவரைப் பள்ளிக்கு அழைத்துச் சென்றார். எவ்வாறாயினும், தாமஸ் பள்ளி ஆசிரியராக இருந்த தனது தாயிடமிருந்து ஒரு அசாதாரண கல்வியைப் பெற்றார். அவர் பத்து வயதிற்கு முன்பே, பார்கேயின் இயற்கை தத்துவப் பள்ளி, கிப்பனின் சரிவு மற்றும் ரோமானியப் பேரரசின் வீழ்ச்சி, அறிவியல் அகராதி மற்றும் சியாரின் தி வொண்டர்ஸ் ஆ.்.ப் தி வேர்ல்ட் ஆகியவற்றைப் படித்தார். அத்தகைய வாசிப்பு அவரது உள்ளார்ந்த பரிசோதனையின் தரத்தைத் தூண்டியது. படிப்படியாக, அவரது பண்ணை வீட்டில் பாதாள அறை ஆய்வகமாக மாறியது. புதிய அறிவியல் புத்தகங்கள் தோன்றியவுடனேயே வாங்குவதை வழக்கமாகக் கொண்டிருந்தார்.

குறிப்பு

12 வயதில், தாமஸ் எடிசன் நிதி சுதந்திரத்திற்கு தலைமை தாங்க முடிவு செய்தார். போர்ட் ஹுரன் மற்றும் டெட்ராய்ட் இடையே ஓடும் ரயில்களில் மிட்டாய், செய்தித்தாள்கள் மற்றும் காய்கறிகளை விற்பதன் மூலம் கிராண்ட் ட்ரங்க் ரயில்வேயில் தனது வாழ்க்கையைத் தொடங்கினார். 1862 ஆம் ஆண்டில், டெட்ராய்ட் ஃப்ரீ பிரஸ் வெளியிட்ட தினசரியின் 1000 பிரதிகளை அவர் விநியோகித்தார். எடிசனுக்கு 12 வயது ஆகிய போது குடும்பத்தை வறுமை சூழ்ந்ததால் ரயிலில் பேப்பர் விற்கும் பையனாக பணிபுரிய தொடங்கினார். இவரின் சுறுசுறுப்பும் நல்ல குணமும் ரயில்வே நிர்வாகத்தில் இவருக்கு நல்ல பெயரை தேடித்தந்தன. எனவே நிர்வாகத்தின் அனுமதியின் பேரில் ரயில் பெட்டி ஒன்றில் தனது சிறிய சோதனையை சாலையை அமைத்துக் கொண்டு ஓய்வு நேரத்தில் ரசாயன பரிசோதனை நடத்தி வந்தார். இது அந்த ரயிலில் இருந்த கார்டுக்கு கொஞ்சமும் பிடிக்கவில்லை. ஒருநாள் ரயில் ஓடிக் கொண்டிருந்தபோது எடிசனின் பரிசோதனை பெட்டியில் தீப்பிடித்துக் கொண்டது. ஆனால் உடனடியாக தீ அணைக்கப்பட்டது. இதனை பயன்படுத்திக் கொண்டு எடிசனின் கன்னத்தில் அறைந்தார்.இதனால் அவனுக்கு ஒரு காது செவிடாக நேர்ந்தது. இதனால் வாழ்நாள் முழுவதும் அவர் செவிடராகவே இருக்க நேரிட்டது. இந்த சம்பவத்திற்கு பிறகு ஓடும் ரயிலில் பரிசோதனை நடத்த எடிசன் அனுமதிக்கப்படவில்லை.

ஒரு சமயத்தில் தூரத்தில் வேகமாக வரும் ரயில் வண்டியை கவனிக்காமல் தண்டவாளத்தில் ஒரு குழந்தை விளையாடிக் கொண்டிருந்தது. அதனை கண்ட எடிசன் தன் உயிரையும் பொருட்படுத்தாது விரைந்து சென்று குழந்தையைக் காப்பாற்றினார். குழந்தையின் தந்தையை அந்த ரயில் நிலையத்தில் தந்திக் கருவி இயக்குபவர் ஆவார். அவர் தன் குழந்தையை காப்பாற்றிய எடிசனுக்கு நன்றிக்கடனாக தந்திக் கருவி இயங்கும் விதத்தை சொல்லிக் கொடுத்ததோடு தந்தி நிலையத்தில் பகுதி நேர வேலைக்கும் ஏற்பாடு செய்தார். இப்போது அவருக்குக் கிடைத்த ஓய்வு நேரத்தை அறிவியல் நூல்கள் படிப்பதிலும் சோதனையை செய்வதிலும் பயன்படுத்தினார்.

நியூயார்க் நகரில் ஒரு தந்தி நிறுவனத்தில் பழுதடைந்த தந்திக் கருவியை சரி செய்து கொடுத்ததால் அந்த நிறுவனத்தில் அவருக்கு வேலை கொடுக்கப்பட்டது. இப்போது ஓரளவிற்கு அவரிடம் பணம்

சேர்ந்ததால்நியுயார்க் நகருக்கு அருகே மென்லோபார்க் என்ற பகுதியில் பெரியதொரு இடத்தை வாங்கி அங்கு ஒரு தொழிற்சாலையும் ஆய்வுக் கூடத்தையும் அமைத்துக்கொண்டு அறிவியல் ஆய்வுகளில் ஈடுபட்டார். இடைவிடாத ஆய்வின் காரணமாக எண்ணற்ற அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளை எடிசன் கண்டுபிடித்தார்.

எடிசனின் அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள்

- 1869ல் பேச்சை பதிவு செய்து அதனை திரும்ப ஒலிக்கச் செய்யும் கருவியை கண்டுபிடித்தார்
- தந்தித்துறையில் ஒரே வழியில் நான்கு செய்திகள் அனுப்பும் முறையை கண்டுபிடித்தார்.
- மின்சாரத்தால் ஒலிப்பதிவு செய்யும் கருவியை கண்டுபிடித்தார். அவரது தானியங்கி ஒலிப்பதிவு செய்யும் கருவியால் கம்பி மூலம் ஒரு பகுதியில் இருந்து அடுத்த பகுதிக்கு செய்தியை ஆப்பரேட்டர் இல்லாமல் அனுப்பப்பட்டது.
- தொலைபேசிக் கருவியை கிரகாம்பெல் கண்டு பிடிப்பதற்கு சில தினங்களுக்கு முன்னர் எடிசன் கண்டு பிடித்து விட்டார். ஆனால் அதற்கான உரிமை சான்றிதழ் கிரகாம்பெல்லுக்கு கொடுக்கப்பட்டுவிட்டது.
- வானொலியின் முக்கிய கருவியான மைக்ராஸ்கோப்பை கண்டுபிடித்தார்.
- வெப்பத்தை அளந்தறியக்கூடிய மிக நுட்பமான கருவியை கண்டுபிடித்தார்.
- மக்களால் நுகர முடியாத வாசனையையும் உணர்ந்தறிய வல்ல கருவியை கண்டுபிடித்தார்.
- பாறைகளிலும் மண்ணிலும் உள்ள இரும்பைப் பிரித்தெடுக்க பாறைகளைத் தூளாக்க செய்யும் மிகப்பெரிய இயந்திரங்களைக் கண்டுபிடித்தார்
- கிராமபோன் கருவியை கண்டுபிடித்தார்
- 1912ஆம் ஆண்டில் பேசும் கருவியையும் திரைப்படக் கருவியையும் ஒன்று சேர்த்து அமைக்கப்பட்ட சினிடாஸ்கோப் என்ற கருவியை கண்டுபிடித்தார். இதன் மூலம் திரைப்படத்தொழிலுக்கு அடிப்படையிடப்பட்டது.

குறிப்பு

- மின்சாரக் குறியீடுகளை ஒலியாகவும், ஒலியை மின்சாரக் குறியீடுகளாகவும் மாற்றும் கருவியை கண்டுபிடித்தார்.
- மின் உற்பத்தி செய்யும் கருவியை சீர் திருத்தி அமைத்தார்
- மின்கல அடுக்குகளில் மின்சக்தியை சேகரிக்கும் முறையை கண்டுபிடித்தார்.
- ஓடும் கப்பல், ரயில்களில் இருந்து தந்தி குறியீடுகளை ஒலிபரப்பு முறையைக் கண்டுபிடித்தார்.

அவரின் மிகப்பெரிய சாதனைகளில் ஒன்று மின்சார விளக்குகள் ஆகும். காற்று இல்லாத கண்ணாடி குமிழுக்குள் மெல்லிய உலோக இழையில் மின்சாரத்தை பாய்ச்சி ஒளி கிடைக்கும் என்பதை நிரூபித்துக் காட்டினார். இந்த நிகழ்வு எடிசன் விளைவு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த விளைவு முக்கியமான பயன்பாட்டுக் கருத்தாக மட்டும் அமையாமல் நடைமுறையில் பெருமளவுக்கு பயன்படக் கூடியதாக அமைந்தது. இந்த விளைவின் அடிப்படையிலேயே விரைவிலேயே வெற்றிடங்கள் உருவாக்கப்பட்டது. அத்துடன் மின்னியல் தொழில் தோன்றுவதற்கும் இது வழிவகுத்தது.

மின் விளக்குகள் அமைக்க மின் உற்பத்தி நிலையம் அமைத்து வீடும் தெருக்களுக்கும் விளக்கு எரிய மின்சாரம் விநியோகம் செய்தார். மின்சார ரயிலை கண்டுபிடித்து பெருமையும் இவரையே சாரும். எடிசன் மின்சாரம் தயாரித்து, மின் பல்புகளை உருவாக்கியது மட்டுமின்றி, மின்சாரத்தில் இருந்து தயாரிக்கப்படும் ஒளியின் வீட்டு உபயோகத்திற்கான அனைத்து ஏற்பாடுகளையும் தனது தனிப்பட்ட செலவில் செய்தார். மின்கடத்தப்பட்ட குழாய்களில் கம்பிகளை நிலத்தடியில் வைக்கும் திட்டத்தை அவர் முடித்தார். செப்டம்பர் 4, 1882 இல், அவர் புதிய விளக்கு அமைப்பை இயக்கினார். டவுன்டவுன் மாவட்டத்தின் ஜன்னல்கள் திடீரென்று உயிர்ப்பித்தன. இந்தக் காட்சி ஒரு ஆழமான உணர்வை உருவாக்கியது. பலர் அவரை “மென்லோ பூங்காவின் வழிகாட்டி“ என்று சரியாக அழைத்தனர்.இவ்வாறு தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் தனது ஆராய்ச்சியின் மூலம் ஆயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட கண்டுபிடிப்புகளைச் செய்தார்.

குறிப்பு

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

6. எடிசன் தனது முதல் தொழில்துறை ஆராய்ச்சி ஆய்வகத்தை எப்போது, எங்கு திறந்தார்?

7. 'தி விஸார்ட் ஆ.்.ப் மென்லோ பார்க்' என்ற பட்டம் வழங்கப்பட்ட விஞ்ஞானி மற்றும் கண்டுபிடிப்பாளரின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்?

9.7 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. ஜான் ரோபக் ஈய அறைகளில் கந்தக அமிலத்தை பெருமளவில் உற்பத்தி செய்யும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார்.
2. சர் ஜான் லாவ்ஸ் தனது நோக்கத்திற்காக கட்டப்பட்ட ரோதம்ஸ்டெட் ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் விவசாயத்திற்காக செயற்கையாக தயாரிக்கப்பட்ட உரங்களை தயாரிப்பதில் முன்னோடியாக இருந்தார்.
3. வில்லியம் ஹென்றி பெர்கின் முதல் செயற்கை சாயத்தை லண்டனில் கண்டுபிடித்தார்.
4. தற்போது யுவுரூவு என அழைக்கப்படும் பெல் தொலைபேசி நிறுவனம் 1877 இல் நிறுவப்பட்டது.
5. அலெக்சாண்டர் கிரஹாம் பெல் 1876 ஆம் ஆண்டில் அமெரிக்காவின் காப்புரிமை மற்றும் வர்த்தக முத்திரை அலுவலகம் (ருளுீவுழு) மூலம் தொலைபேசிக்கான காப்புரிமையைப் பெற்ற முதல் விஞ்ஞானி ஆவார்.
6. 1876 இல், எடிசன் தனது முதல் தொழில்துறை ஆராய்ச்சி ஆய்வகத்தை நியூ ஜெர்சியில் உள்ள மென்லோ பூங்காவில் திறந்தார்.
7. தாமஸ் ஆல்வா எடிசனுக்கு 'தி விஸார்ட் ஆ.்.ப் மென்லோ பார்க்' என்ற பட்டம் வழங்கப்பட்டது.

9.8 சுருக்கம்

- பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் வேதியல் துறையில் மிகப் பெரும் முன்னேற்றம் நிகழ்ந்தது. நவீன தொழில்நுட்பங்கள் மூலம் ஏற்பட்ட புதிய கண்டுபிடிப்புகள் மிகப்பெரிய விளைவுகளை ஏற்படுத்தின.

குறிப்பு

- அந்நூற்றாண்டின் இறுதி ஐந்து ஆண்டுகளில் வேதியல் முற்றிலும் புதியதொரு அறிவியலாக உருவாகியது.
- நெசவு தொழிலுக்கு சில ரசாயன பொருட்கள் தேவைப்பட்டன. அதனால் அறிவியலின் தந்தை நெசவுத்தொழில் என்று கூறப்பட்டது.
- ரசாயன தொழிலுக்கு மிக முக்கிய தேவையான சாய பொருள் தயாரிப்பு 19ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் வளர்ச்சி அடைந்தது. சாய தொழிலுக்கு ஒரு அடிப்படையை அமைத்துக் கொடுத்தவர் ஹாப்மேன் என்ற வேதியல் அறிஞர் ஆவார்.
- காரோ என்பவர் பழுப்பு மற்றும் நீல நிற சாயத்தையும் பச்சை நிறச் சாயத்தை பிஷர் என்பவரும் சிவப்பு சாயத்தை போல்டிகர் என்பவரும் கண்டுபிடித்தனர்.
- சாயத்தொழில் முதன் முதலில் இங்கிலாந்தில் ஆரம்பமானது என்றாலும் பின்னர் ஜெர்மனி தான் சாய தொழிலின் மைய இடமாக விளங்கியது.
- பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டு வரை சாதாரண துப்பாக்கி மருந்துதான் வெடி மருந்தாக பயன்பட்டு வந்தது.
- சுரங்கங்களில் வெடிப்பு ஏற்படுத்துவதற்கும் துப்பாக்கி மருந்துதான் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்தது.
- பாதுகாப்பான வெடி மருந்தை கண்டுபிடித்தவர் ஆல்பிரட் நோபல் என்பவர் ஆவார். இவர் கண்டுபிடித்த பொருளுக்கு டைனமைட் என்று பெயர்.
- இவர் 1866 இல் நைட்ரோ கிளிசரினுடன் கிசல்கர் என்ற பொருளைச் சேர்த்து பாதுகாப்பான வெடி பொருளாக உருவாக்கினார்.
- ஆல்ஃபிரட் நோபல் 7 மே 1867 இல் இங்கிலாந்திலும், 19 அக்டோபர் 1867 இல் ஸ்வீடனிலும் டைனமைட்டைக் கண்டுபிடித்ததற்காக காப்புரிமையைப் பெற்றார்.
- இதற்குப் பிறகு, டைனமைட் பயன்பாடு கருப்பு தூள் மற்றும் நைட்ரோகிளிசரின் ஆகியவற்றிற்கு பாதுகாப்பான மாற்றாக வேகமாக பிரபலமடைந்தது.
- இவர் ராணுவத்திற்கு பயன்படும் வெடி பொருட்களை அதிக அளவில் தனது தொழிற்சாலையில் தயாரித்தார்.

- இந்த வெடிமருந்து போர்க்களத்தில் மனித உயிர்களை கொல்வதற்கு பயன்பட்டது. அதாவது பெருமளவில் வெடிகுண்டுகள் தயாரிக்கப்பட்டன. மக்கள் அவரை மரண வணிகர் என்று சாற்றினர்.
- ஆண்டுதோறும் இலக்கியம், வேதியியல், இயற்பியல், மருத்துவம் ஆகியவற்றில் அரிய கண்டுபிடிப்புகளை கண்டுபிடித்தவர்களுக்கு பரிசு வழங்கும் திட்டத்தை தொடங்கினார்.
- 1896ல் நோபல்பவுண்டேசன் என்ற நிறுவனம் அமைக்கப்பட்டது. 1901 ஜனவரி முதல் தேதி அது தன் பணியைத் தொடங்கியது.
- அதன்படி ஒவ்வொரு ஆண்டும் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டு வருகிறது.
- அலெக்சாண்டர் கிரஹாம்பெல் 1847 இல் ஸ்காட்லாந்தில் உள்ள எடின்பரோ நகரத்தில் பிறந்தார். எடின்பரோ பல்கலைக் கழகத்தில் ஓராண்டு கல்வி பயின்ற இவர் பின்னர் லண்டன் பல்கலைக்கழகத்திலும் கல்வி கற்றார்.
- இரும்புத்துண்டு மின்காந்தம் ஆகும்படி எவ்வாறு மின்விசை கம்பியை சுற்றுவது என்று நியூயார்க் பல்கலைக்கழக பேராசிரியர் ஒருவர் மோர்ஸிக்கு சுற்றிக்காட்டியிருந்தார். அதை வைத்து மோர்ஸ் பல சோதனைகளைச் செய்தார்.
- இவரது முறையில் செய்தி அனுப்பும் பகுதிக்கு மோர்ஸ் சாவி என்றும் செய்தி வாங்கும் பகுதிக்கு மோர்ஸ் ஒலிப்பான் என்றும் அழைக்கப்பட்டன.
- கட், கடா என்ற முறையில் ஒலியை எழுப்புவதன் மூலம் மோர்ஸ் முறையில் தந்திகள் அனுப்பப்பட்டன.
- புள்ளி கட் என்ற ஒலியையும் கோடு கடா என்று ஒலியையும் குறிக்கும்.
- தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் ஒரு அமெரிக்க கண்டுபிடிப்பாளர் ஆவார், அவர் 1847 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 11 ஆம் தேதி ஓஹியோவின் மிலன் நகரில் நடுத்தர வர்க்க பெற்றோரான சாமுவேல் மற்றும் நான்சி எடிசன் ஆகியோருக்கு பிறந்தார்
- நியூயார்க் நகரில் ஒரு தந்தி நிறுவனத்தில் பழுதடைந்த தந்திக் கருவியை சரி செய்து கொடுத்ததால் அந்த நிறுவனத்தில் அவருக்கு வேலை கொடுக்கப்பட்டது.

- இப்போது ஓரளவிற்கு அவரிடம் பணம் சேர்ந்ததால்நியுயார்க் நகருக்கு அருகே மென்லோபார்க் என்ற பகுதியில் பெரியதொரு இடத்தை வாங்கி அங்கு ஒரு தொழிற்சாலையும் ஆய்வுக் கூடத்தையும் அமைத்துக்கொண்டு அறிவியல் ஆய்வுகளில் ஈடுபட்டார்.
- மின்கல அடுக்குகளில் மின்சக்தியை சேகரிக்கும் முறையை கண்டுபிடித்தார்.
- ஓடும் கப்பல், ரயில்களில் இருந்து தந்தி குறியீடுகளை ஒலிபரப்பு முறையைக் கண்டுபிடித்தார்.
- அவரின் மிகப்பெரிய சாதனைகளில் ஒன்று மின்சார விளக்குகள் ஆகும். காற்று இல்லாத கண்ணாடி குமிழுக்குள் மெல்லிய உலோக இழையில் மின்சாரத்தை பாய்ச்சி ஒளி கிடைக்கும் என்பதை நிரூபித்துக் காட்டினார்.
- இடைவிடாத ஆய்வின் காரணமாக எண்ணற்ற அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளை எடிசன் கண்டுபிடித்தார்.

9.9 முக்கிய வார்த்தைகள்

டெட்டனேட்டர்: இது ஒரு சிறிய அளவிலான வெடிபொருள் அல்லது ஒரு வெடிகுண்டு அல்லது பிற வெடிமருந்து சாதனத்தை வெடிக்கப் பயன்படும் மின்சார அல்லது மின்னணு உபகரணங்களின் ஒரு பகுதி.

கால்வனோமீட்டர்: இது சிறிய மின்னோட்டம் மற்றும் மின்னழுத்தம் இருப்பதைக் கண்டறிய அல்லது அவற்றின் அளவை அளவிட பயன்படும் சாதனம்.

சாதனங்கள்: இது பொதுவாக ஒரு குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் எந்திரம், உபகரணங்கள் அல்லது தளபாடங்களின் குழுவைக் குறிக்கிறது.

காப்புரிமை: இது ஒரு வகையான அறிவுசார் சொத்து ஆகும், இது ஒரு கண்டுபிடிப்பின் பொது வெளிப்பாட்டை வெளியிடுவதற்கு ஈடாக ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு ஒரு கண்டுபிடிப்பை உருவாக்குதல், பயன்படுத்துதல் அல்லது விற்பனை செய்வதிலிருந்து மற்றவர்களை விலக்குவதற்கான சட்டப்பூர்வ உரிமையை அதன் உரிமையாளருக்கு வழங்குகிறது.

∴போனோகிரா∴ப்: இது ஒரு சுழலும் வட்டு அல்லது உருளையில் சுழல் பள்ளத்தைத் தொடர்ந்து ஒரு எழுத்தாணி அல்லது ஊசியின் அதிர்வு மூலம் ஒலிகளை மீண்டும் உருவாக்குவதற்கான ஒரு கருவியாகும்.

9.10 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுகிய விடை வினாக்கள்

1. ஆல்பிரட் நோபலின் குறிப்பிடத்தக்க டைனமைட் கண்டுபிடிப்பு பற்றி சுருக்கமாக குறிப்பிடவும்.
2. மின்சார பல்பு எப்படி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது?
3. தாமஸ் ஆல்வா எடிசனின் வாழ்க்கை வரலாற்றின் கணக்கைத் தயாரிக்கவும். அவர் எப்படி உலகை மாற்றினார்?

நீண்டவிடை வினாக்கள்

1. நவீன இரசாயனத் தொழிலின் பரிணாமம் மற்றும் வளர்ச்சியை விவரிக்கவும்.
2. மின்சார தந்தி அமைப்பின் வளர்ச்சி பற்றி விவாதிக்கவும்.
3. அலெக்சாண்டர் கிரஹாம் பெல் மூலம் தொலைபேசியின் தோற்றம் மற்றும் வளர்ச்சியை விளக்குக.

9.11 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.
2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.
3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.
4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

தொகுதி IV

19வது மற்றும் 20 ஆம் நூற்றாண்டுகளில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

அலகு 10

20 ஆம் நூற்றாண்டில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் – ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் - ரோன்ட்ஜென் - மேரி கியூரி - ரூதர்.:.போர்ட் - அணுகுண்டு

10.0 அறிமுகம்

19 மற்றும் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் அறிவியல் துறையில் வியத்தகு முன்னேற்றங்கள் ஏற்பட்டன. உண்மையில், 19 ஆம் நூற்றாண்டு சில சமயங்களில் அறிவியல் யுகம் என்று

அழைக்கப்படுகிறது. 19 ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில், அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் ஆற்றல் மற்றும் மதிப்பு பற்றி ஒரு பெரிய நம்பிக்கை இருந்தது. புதிய மற்றும் தீவிரமான வளர்ச்சிகள் நடந்தன. வேதியியல் மற்றும் இயற்பியலில் அவை கோட்பாடு மற்றும் நடைமுறை இரண்டிலும் கணிசமாக வளர்ந்தன. இயற்பியல், வாழ்க்கை அறிவியல் மற்றும் மனித அறிவியல் துறைகளிலும் புதிய மற்றும் தீவிரமான வளர்ச்சிகள் ஏற்பட்டன. 19 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் ஒரு புதிய மற்றும் மர்மமான கதிர்வீச்சின் கண்டுபிடிப்பு மருத்துவ இமேஜிங்கில் புரட்சியை ஏற்படுத்தியது. ரேடியம் மற்றும் பொலோனியத்தின் கண்டுபிடிப்பு வேதியியலில் புரட்சியை ஏற்படுத்தி புதிய சகாப்தத்தைக் குறிக்கிறது. சிறப்பு சார்பியல், பொது சார்பியல் மற்றும் குவாண்டம் இயக்கவியல் போன்ற இயற்பியலில் நியூட்டனுக்குப் பிந்தைய கோட்பாடுகளின் வளர்ச்சி அணு ஆயுதங்களின் வளர்ச்சிக்கு வழிவகுத்தது. அணு கட்டமைப்பின் புதிய மாதிரிகள் வேதியியலின் கோட்பாடுகளில் வளர்ச்சிக்கு வழிவகுத்தது.

10.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- நவீன இயற்பியலின் வளர்ச்சியில் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீனின் பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதித்தல்
- வில்லியம் ரோன்ட்ஜென் எக்ஸ்-கதிர்களைக் கண்டுபிடித்ததை விளக்குதல்
- அறிவியலில் மேரி கியூரியின் பங்களிப்பின் கணக்கை பகுப்பாய்வு செய்தல்
- அணுக் கோட்பாட்டில் எர்னஸ்ட் ரதர்ஃபோர்டின் பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதித்தல்
- அணுகுண்டு கண்டுபிடிப்பை மதிப்பிடுதல்

10.2 20 ஆம் நூற்றாண்டில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம்

இருபதாம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில் இரு உலகப்போர்கள் நிகழ்ந்துள்ளன. 1914 முதல் 1918 வரை முதல் உலகப் போரும் 1939

முதல் 1945 வரை இரண்டாம் உலகப்போரும் நடைபெற்றுள்ளன.உலக நாடுகள் அனைத்தும் தங்கள் சக்தி அனைத்தையும் ஒன்று திரட்டி நடத்திய போர் இந்த உலகப் போர் ஆகும். இக்காலகட்டத்தில் அறிவியல் ஆற்றல்கள் அனைத்தும் போர்க்கருவிகள் தயாரிப்புகளில் செலவிடப்பட்டன. நாட்டின் வருவாய்கள் அனைத்தும் போர்க்கள வெற்றியை நோக்கமாகக் கொண்டே செலவிடப்பட்டன. போக்குவரத்து சாதனங்கள், செய்தி தொடர்பு,கல்வி ,அறிவியல் ஆய்வு ,தொழில் உற்பத்தி அனைத்தும் போர்களை வெற்றியை நோக்கியே திசைதிருப்பபட்டன.

முதல் உலகப் போரின் போது ஜெர்மனி ஏராளமான நீர்மூழ்கிக் கப்பல்களை செய்தது. அவை அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் பயணம் செய்த வணிகக் கப்பல்களை தாக்கி மூழ்கடித்தன. நீர்மூழ்கி கப்பல்கள் எதிரிநாட்டு கப்பல்களை தாக்கி அழிப்பதற்காக செய்யப்பட்டன. முதல் உலகப் போரின்போது ஆகாய விமானங்கள் பொதுவாக வேவு பார்ப்பதற்கு அனுப்பப்பட்டன. ஆனால் இரண்டாம் உலகப் போரின்போது விமானங்கள் குண்டு வீசுவதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டன. ராணுவத்தில் பயன்படுத்த அதிவிரைவு விமானங்களின் தேவை உணரப்பட்ட போது வாயுசுழலிகளால் இயங்கும் அதிவேக விமானங்கள் தோன்றின. தரைச் சண்டையில் டாங்கிகள் மிகுதியாக பயன்படுத்தப்பட்டன. பீரங்கிகள் பொருத்தப்பட்ட இந்த டாங்கிகள் கவச மோட்டார்கள் ஆகும். பாறைகளையும், கட்டிடங்களையும் ஊடுருவவல்ல இந்த டாங்கிகள் இரண்டாம் உலகப் போரின்போது ஹிட்லரின் தாக்குதலில் பெரிதும் பயன்பட்டன.

ஒலி அலைகளை பிரதிபலித்து மீண்டும் பூமிக்கு அனுப்பும் கண்ணாடி போன்ற ஒரு அடுக்கு வான் வெளியில் இருப்பது உணரப்பட்டது. இது அயனி மண்டலம் எனப்படும். சிற்றலைகளின் தாவு தூரத்தை அவை வந்தடையும் நேரத்தை வைத்து அதாவது எதிரொலி தத்துவத்தை வைத்து கணக்கிட்டு காட்டினர். இதுவே போரின்போது பயன்பட்ட ராடார் என்ற கருவி உருவாக வழிவகுத்தது. இது எதிரி விமானங்கள் நாட்டின் எல்லைக்குள் வருவதை முன்கூட்டியே தெரிவித்துவிடும் நுட்பம் கொண்டது. ராடார்களின் தோற்றத்திற்கு போர் பற்றிய அச்சமே தூண்டுதலாக இருந்தது.

அறிவியல் வரலாற்றில் அதிவேக முன்னேற்றம் தொடங்கிய இருபதாம் நூற்றாண்டில் ஹெலிகாப்டர் உருவாக்கும் முயற்சியில் அதி தீவிரம் அடைந்தாலும் இரண்டாம் உலகப் போரின் இறுதியில் தான் அது செயல்வடிவம் பெற்றது. சிகொர்ஸ்கி என்ற ரஷியப் பொறியியலாளர் தான் ஹெலிகாப்டரின் தந்தை என கருதப்படுகிறார். இவர் முதலில் பிரான்ஸ் சென்று ஒரு ஹெலிகாப்டரை வடிவமைப்பதில் ஈடுபட்டார். அவரது தொடக்க முயற்சி அவ்வளவாக வெற்றி பெறவில்லை. பின் அமெரிக்கா சென்று தன் முயற்சியைத் தொடர்ந்தார். 1941 ஆம் ஆண்டு பிரிட்ஜ்போட் என்ற இடத்தில் ஹெலிகாப்டரை பறக்க செய்தார். அதன் ராணுவ முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்த அமெரிக்க அரசு அவர் அறிவியல் ஆற்றலைப் பயன்படுத்த விரும்பியது. அவர் அமெரிக்க ராணுவத்திற்காக எக்ஸ் ஆர்-4 என்ற பெயரில் ஹெலிகாப்டரை வடிவமைத்துக் கொடுத்தார்.

உலகப் போர்களின் விளைவாக தந்தி, தொலைபேசி ஆகிய துறைகளில் மாபெரும் முன்னேற்றம் ஏற்ப்பட்டது. கம்பியில்லாத் தொலைபேசியின் பயன்களும் முழுமையாகத் தெரிந்து கொள்ளப்பட்டு அவைகளின் செயல் திறனை அதிகரிக்க ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. ஒலி விளக்கப் பரிசோதனைகள் மூலம் எதிரிகளின் வெவ்வேறு விதமான விமானங்கள், நீர் மூழ்கிக் கப்பல்கள் ஆகியவற்றைக் கண்டுபிடிக்க ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. போர்களின் விளைவாக அறுவை சிகிச்சை முறையில் மாபெரும் முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது. தொடை எலும்பு முறிவினால் இறப்பது என்பது சதவீதத்திலிருந்து இருபது சதவீதமாகக் குறைக்கப்பட்டது. மேலும் எலும்பு முறிவினால் நிரந்தர ஊனம் ஏற்படுவதும் வெகுவாகக் குறைக்கப்பட்டது.

முதல் உலகப்போரில் நச்சு வாயுக்கள் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டன.1914இல் இப்ராஸ் என்ற இடத்தில் குளோரின் வாயுவை எதிரிகள் மீது பிரயோகித்தார்கள். பிரெஞ்சுக்காரர்கள் நச்சு வாயுக் குண்டை எதிரிகள் மீது பயன்படுத்தினார்கள்.மேலும் கண்ணைக் குருடாக்கும் வாயும் பயன்படுத்தப்பட்டது. இவைகளில் இருந்து பாதுகாப்பு பெறுவதற்காக ஆராய்ச்சிகள் செய்யப்பட்டு நச்சு வாயுக்கெதிரான கவசங்கள் தயாரிக்கப்பட்டன. மேலும் இரண்டாவது உலகப்போர் அணு சக்தி ஆராய்ச்சிக்கும் அதிக ஊக்கம் அளித்தது. அதன் விளைவாக செய்யப்பட்டதுதான் அணுகுண்டு ஆகும். இது போரின் போது

உபயோகப்படுத்தப்பட்டு ஜப்பானில் பேரழிவை ஏற்படுத்தியது. அதன்பின் மேலும் அணுசக்தி பற்றிய ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. அமெரிக்கா ரஷியா ஆகிய வல்லரசுகள் ஏவுகணைகளை மேலும் மேம்படுத்தி விண்வெளி யுகத்தை தொடங்கி வைத்தனர். முதல் உலகப் போரின்போது துரித செய்தி போக்குவரத்திற்கு வானொலி அறிவியல் நுட்பங்கள் பல கண்டுபிடிக்கப்பட்டன எதிரிகள் அறியாத வண்ணம் ரகசியமாக விரைவில் செய்தி அனுப்பும் தொழில்நுட்பங்கள் கண்டுபிடிப்பதில் ஆயிரக்கணக்கானோர் ஈடுபடுத்தப்பட்டனர். ஆனால் தொலைக்காட்சி ஒரு பொழுதுபோக்கு சாதனமாக கருதப்பட்டதால் அதன் கண்டுபிடிப்பு சற்று தாமதமானது.

10.3 ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்

இருபதாம் நூற்றாண்டின் இணையற்ற விஞ்ஞானியாக விளங்கியவர் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் ஆவார். விஞ்ஞான உலகில் பெரும் புரட்சியை உண்டு பண்ணிய சார்புக் கொள்கையை நிறுவியவர் இவர். ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் 1879 ஆம் ஆண்டு மார்ச் 14 ஆம் தேதி ஜெர்மனியில் உள்ள உல்ம் நகரில் ஒரு யூத குடும்பத்தில் பிறந்தார். அவரது தந்தை, ஹெர்மன் ஐன்ஸ்டீன் ஒரு விற்பனையாளர் மற்றும் அவரது தாயார் பவுலின் கோச் ஒரு இல்லத்தரசி ஆவார். முனிச்சில் உள்ள கத்தோலிக்க தொடக்கப் பள்ளியில் தனது ஆரம்பக் கல்வியைப் பெற்றார். பள்ளியில், அவர் ஒரு விதிவிலக்கான புத்திசாலி மாணவர் இல்லை. கணிதம் தவிர, எல்லா பாடங்களிலும் அவர் பலவீனமாக இருந்தார். அவரது தந்தை சில தொழில் காரணங்களுக்காக முனிச்சை விட்டு வெளியேறி மிலனில் குடியேறினார். ஐன்ஸ்டீன் தனது டிப்ளோமா பெற முனிச்சில் உள்ள பள்ளியில் தங்கினார், ஆனால் ஆறு மாதங்களுக்குப் பிறகு அவர் தாங்க முடியாத கல்வி முறைக்கு எதிரான போராட்டத்தை கைவிட்டு மிலனில் தனது பெற்றோருடன் சேர்ந்தார்.

ஐன்ஸ்டீன் இயற்பியல் படிக்க முடிவு செய்து, சுவிஸ் ஃபெடரல் பாலிடெக்னிக் பள்ளியில் சேர சூரிச் சென்றார். இருப்பினும், அவர் நுழைவுத் தேர்வில் தகுதி பெறத் தவறியதால், டிப்ளமோவை முடிக்க முனிச்சில் உள்ள பள்ளிக்குச் செல்ல வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்பட்டது. பின்னர் அவர் சூரிச்சில் உள்ள ஃபெடரல் பாலிடெக்னிக்கில் அனுமதி

பெற்றார். அவர் ஏழை மற்றும் அவரது உறவினர்களின் நிதி உதவி இருந்தபோதிலும், அடிக்கடி பசியுடன் இருந்தார். அது அவரைப் பரீட்சைகளைக் காட்டிலும் கவலையடையச் செய்தது. அவர் கூறினார், "வறுமை மிகவும் பயங்கரமானது, நான் இறுதித் தேர்வில் தேர்ச்சி பெற்ற பிறகு, கிட்டத்தட்ட ஒரு வருடத்திற்கு எந்த அறிவியல் பிரச்சனையையும் என்னால் சிந்திக்க முடியவில்லை". 21 வயதில் தனது படிப்பை முடித்த பிறகு, பெர்னில் உள்ள சுவிஸ் ஃபெடரல் காப்புரிமை அலுவலகத்தில் தொழில்நுட்ப உதவியாளர் வேலை கிடைத்தது. 1901 இல், அவர் 20 வயது செர்பியப் பெண்ணான மிலேவா மரிக்கை மணந்தார்.

ஐன்ஸ்டீன் 1900 மற்றும் 1909 க்கு இடையில் உலகின் அறிவியல் பார்வையில் புரட்சியை ஏற்படுத்திய அற்புதமான கட்டுரைகளை வெளியிட்டார். கட்டுரைகள் சிறப்பு சார்பியல் கோட்பாடு, ஆற்றலின் மந்தநிலை, பிரவுனிய இயக்கக் கோட்பாடு, குவாண்டம் உமிழ்வு விதி மற்றும் ஒளியின் உறிஞ்சுதல் கோட்பாடு, திட உடல்களின் குறிப்பிட்ட வெப்பத்தின் கோட்பாடு மற்றும் சார்பியலின் பொதுக் கோட்பாட்டின் அடிப்படை யோசனை போன்ற பாடங்களைக் கையாள்கின்றன. 1905 ஆம் ஆண்டில், அவர் மிகப்பெரிய முயற்சிக்குப் பிறகு அனைத்து ஆவணங்களிலும் மிக நீளமான கட்டுரையை வெளியிட்டார். இந்த வெளியீட்டிற்குப் பிறகு அவரது உடல்நிலை மோசமடைந்தது மற்றும் பதினைந்து நாட்களுக்கு எந்த அறிவியல் பிரச்சனையையும் அவரால் சிந்திக்க முடியவில்லை. ஆன் தி எலக்ட்ரோடைனமிக்ஸ் ஆஃப் பாடிஸ் இன் மோஷன் என்ற தலைப்பில் கட்டுரை இருந்தது. உண்மையில், இது சிறப்பு சார்பியல் கோட்பாட்டின் அறிக்கை ஆகும். 1905 இல், சூரிச் பல்கலைக்கழகத்தில் இருந்து ஐன்ஸ்டீன் முனைவர் பட்டம் பெற்றார்.ஐன்ஸ்டீன் பிரபஞ்சத்தில் "முழுமையான ஓய்வு" அல்லது "முழுமையான இயக்கம்" என்று பார்க்கக்கூடிய எதுவும் இல்லை என்று நம்பினார். அவரது கோட்பாடு சார்பியல் கோட்பாடு என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சார்புக்கொள்கை

1905ஆம் ஆண்டு வெளியிட்ட சிறப்பு சார்புக் கொள்கை பௌதிகத் துறையில் ஒரு புரட்சியைத் தோற்றுவித்தது. நியூட்டனின் விதிகளில் இருந்த ஒரு சில சிக்கல்களையும் இது நீக்கியது. இது

இயற்பியல் அறிவியலுக்கு அவர் அளித்த மிகப்பெரிய கொடையாகும். சார்பியல் கொள்கையின் முக்கியத்துவம் ஒன்றோடொன்று நெருக்கமாக இணைந்துள்ள தொடர்புகளை சார்ந்தது. அவை பொருண்மைக்கும் ஆற்றலுக்கும் உள்ள சம மதிப்பு மற்றும் ஒளியின் வேகத்தில் மாறிலித் தன்மை, பொருண்மையையும் ஆற்றலையும் ஒப்பிட்டு ஐன்ஸ்டீன் வெளியிட்ட சமன்பாடு அறிவியல் வரலாற்றில் பெரும் புரட்சியை ஏற்படுத்தியது.

பொருண்மைஅல்லது பொருளின் திணிவு என்பது பொருளின் நிறை ஆகும். பொருளின் நிறையும் அதன் சக்தியும் சமம் என்பதைத்தான் அக்கொள்கை விளக்குகிறது. பொறுமையும் ஆற்றலும் பரஸ்பரம் மாறும்தன்மை கொண்டது. அதாவது பொருண்மை ஆற்றலாகவும் ஆற்றல் பொறுண்மையாகவும் மாறும். ஆனால் அந்த மாற்றம் சம அளவில் இருக்கும் என்று விளக்கினார். பொருண்மை கூட பெருமளவு ஆற்றலுக்கு சமமாகும் என்பதையும் ஐன்ஸ்டீன் சமன்பாடு விளக்குகிறது. பொருண்மை பெருமளவு ஆற்றலை உள்ளடக்கி உள்ளது என்ற உண்மையை வெளிப்படுத்தியது.அதனை அவர் நுஸ்ரீஆஉ2 என்ற சூத்திரத்தின் மூலம் விளக்கிக் காட்டினார்.

ஆற்றல் என்பது பொருண்மையை ஒளியின் வேகத்தால் பெருக்கி அந்த பெருக்கற்பலனை ஒளியின் வேகத்தால் மீண்டும் பெருக்கக் கிடைக்கும் பெருக்கற் பலனுக்கு சமம் என்பதாகும். இதில் நு என்பது ஆற்றல் ஆஎன்பது பொருண்மை என்பது ஊ என்பது ஒளியின் வேகம் ஆகும். ஒளியின் வேகம் ஒரு வினாடிக்கு 1,86,000 மைல்கள் ஆகும். இந்த அடிப்படையில் பார்க்கும்போது ஒரு கிலோ கிராம் எடையுள்ள நிலக்கரி ஆற்றலாக மாற்றப்படும் போது சுமார் 3,000 கோடி கிலோ வாட் மணிக்கு அதிகமாக கிடைக்கும். அந்த அடிப்படையில் பார்த்தால் உலகம் முழுவதும் தேவைப்படும் மின்சக்தியை 4 கிலோகிராம் பொருளிலிருந்து பெறலாம். எனவே பொருண்மையின் ஒரு சிறிய நுண்பகுதி ஓரளவு உருமாற்றம் பெற்றாலும் கூட அளவற்ற ஆற்றலை வெளிப்படுத்தும் என்பது தெளிவாகிறது. இவ்வாறு ஒளியின் வேகத்தில் மாறாத தன்மை என்ற கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் பொருளை சக்தியாக மாற்றும் விதியை அமைத்து கூறினார் ஐன்ஸ்டீன். இந்த விதியே முதன்முதலாக சூரியனின் சக்தி எவ்வாறு பிறக்கிறது என்பதை விளக்கியது. சூரியன் தன்னிடம் உள்ள எரிபொருளை எரித்து ஆற்றலை

இயக்கி வந்திருந்தால் அது எவ்வளவு காலத்திற்கு முன்பே குளிர்ந்து போய் இருக்க வேண்டும் ஆனால் ஐன்ஸ்டீனின் கோட்பாட்டின்படி பொருளை சூரியன் சக்தியாக மாற்றி வருகிறது. அப்படி செய்வதால் தான் மிக நெடுங்காலமாக கதிர்களை அதனால் வீசி வர முடிந்திருக்கிறது. இன்னும் மில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகாலம் அது இவ்வாறு செய்து வரும். இந்தப் பேருண்மையின் அடிப்படையிலேயே அணுகுண்டுகள் தயாரிக்கப்பட்டன.

சிறிது காலத்திற்குப் பின் ஐன்ஸ்டீன் தமது பொது சார்புக் கொள்கையை வெளியிட்டார் இதன் மூலம் ஈர்ப்பு விசையை கொண்டு நேரத்தையும் இடத்தையும் அளவிட முயற்சிக்கப்பட்டது. இக் கொள்கையின் அடிப்படையில் கனமான பொருட்களின் அருகிலுள்ள இடம் வளைந்து காணப்படும். கண்காணிப்பவருடைய அசைவுகளை பொறுத்து காலமும் இடமும் மாறும் தன்மையுடையன என நிரூபித்துக் காட்டினார். சுற்றுப்பாதை ஈர்ப்பு விசையை காலத்திற்கும் இடத்திற்கும் தொடர்புபடுத்தி கூறினார். அதன் மூலம் 200 ஆண்டுகளாக அறிவியலாளர்கள் ஏற்றுக்கொண்ட நியூட்டனின் இயக்கவியல் கருத்துக்களையும் இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு மேலாக மக்கள் நம்பி வந்த அறிவியல் கருத்துக்களையும் மாற்றிக்கொள்ள வேண்டியதிருந்தது. பூமியின் சுழற்சி, ஒளியின் வேகம், இவை தொடர்பான ஆய்வில் ஐன்ஸ்டின் இறங்கினார். அதனால்தான் நியூட்டனின் விதிகளை மாற்ற நேர்ந்தது மற்றும் புவியீர்ப்பு விசைக்கு உட்படும்போது ஒளிக்கதிர்கள் வளைகின்றன என்றும் அவற்றின் அதிர்வெண் மாறுபடுகிறது என்றும் எடுத்துக் காட்டினார். உலகமே வியந்து பாராட்டிய அவரது சார்புக் கொள்கைக்கு நோபல் பரிசு அளிக்கப்படவில்லை. ஒளியை மின்சாரமாகவும் மின்சாரத்தை ஒளியாகவும் மாற்றலாம் என்ற அவரது புகைப்பட மின் விளைவுக்குத்தான் 1921 இல் நோபல் பரிசு கொடுக்கப்பட்டது. 1919 ஆம் ஆண்டு கிரகணத்தின்போது ஒளி பற்றிய அவரது கொள்கையை மிகத்துல்லியமாக சரியாக இருந்தது. அதனை அறிந்த பின் இப்போது சார்புக் கோட்பாடு சரியானது என நிரூபிக்கப்பட்டு விட்டது என மகிழ்ச்சியுடன் கூறினார்.

இவருடைய ஒளி மின் விளைவு விதி நடைமுறையில் பெருமளவுக்கு பயன்பாடுடையதாக்கியதுடன் ஒளித் துகள்கள் பற்றிய இவரது கருதுகோள் கதிரியக்க அலை வீச்சு கோட்பாட்டை

உருவாக்குவதற்கு பேருதவியாக இருந்தது. இன்று கதிரியக்க அலைவீச்சு கோட்பாட்டின் ஓர் அங்கமாக இந்த கருதுகோள் விளங்குகிறது. 1950 ஆம் ஆண்டில் ஒருங்கிணைந்த கோட்பாடு என்ற விதிகளை ஐந்து வெளியிட்டார். பிறகு பூமியின் ஈர்ப்பு திறன் விதிகளையும் ஒப்புநோக்கி குறிப்புகள் அடங்கிய நீண்ட கட்டுரையை வெளியிட்டார். பல அறிவியல் சாதனைகளை புரிந்த ஐன்ஸ்டின் 1955 ஏப்ரல் 18-ம் தேதி காலமானார்.

ஐன்ஸ்டீன் மீனிங் ஆ.்.ப் ரிலேட்டிவிட்டி, 1923 சார்பியல் பற்றிய பக்கவிளக்குகள், 1923 பிரவுனியன் இயக்கத்தின் கோட்பாட்டின் விசாரணை, 1926 பில்டர்ஸ் ஆ.்.ப் தி யுனிவர்ஸ், 1932 கோட்பாட்டு இயற்பியல் முறை, 1933 ஏன் போர்?, 1933 நான் பார்க்கும் உலகம், 1934 மற்றும் இயற்பியல் பரிணாமம், 1938 போன்ற பல புத்தகங்களை எழுதியுள்ளார்இந்த புத்தகங்கள் தவிர, பல்வேறு அறிவியல் பாடங்களில் பல கட்டுரைகளை அவர் வெளியிட்டார்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

1. ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் வகுத்த கோட்பாட்டின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்.
2. ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் நோபல் பரிசை எப்போது பெற்றார்?
3. ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீனின் இலக்கியப் படைப்புகளைக் குறிப்பிடவும்.

10.4 ரான்ட்ஜென்

வில்ஹெல்ம் கோனார்ட் ரான்ட்ஜென் ஜெர்மனியில் உள்ள லெனெப்பில் 1845 ஆம் ஆண்டு மார்ச் 27 ஆம் தேதி ஃப்ரெட்ரிக் கோனார்ட் ரான்ட்ஜென் மற்றும் சார்லட் கான்ஸ்டன்ஸ் ஃப்ரோவின் ஆகியோருக்குப் பிறந்தார். அவர் நெதர்லாந்தின் உட்ரெசெட்டில் உள்ள உட்ரெசெட் தொழில்நுட்பப் பள்ளியில் உயர்நிலைப் பள்ளியில் பயின்றார், இருப்பினும் அவர் நியாயமற்ற முறையில் வெளியேற்றப்பட்டார். பின்னர் அவர் ஃபெடரல் நுழைவுத் தேர்வில் தேர்ச்சி பெற்றார்.சூரிச்சில் உள்ள பாலிடெக்சிக் நிறுவனம் மற்றும் மெக்கானிக்கல் இன்ஜினியரிங் படித்தார். 1869 இல் சூரிச் பல்கலைக்கழகத்தில் இருந்து முனைவர் பட்டம் பெற்றார். 1874 இல், ரோன்ட்ஜென் ஸ்ட்ராஸ்பர்க் பல்கலைக்கழகத்தில் விரிவுரையாளராக

சேர்ந்தார். 1875 ஆம் ஆண்டில், வூர்ட்டம்பேர்க்கில் உள்ள ஹோஹென்ஹெய்மில் உள்ள விவசாய அகாடமியில் பேராசிரியரானார். 1876 ஆம் ஆண்டில், அவர் இயற்பியல் பேராசிரியராக ஸ்ட்ராஸ்பேர்க்கிற்குத் திரும்பினார், மேலும் 1879 ஆம் ஆண்டில், அவர் கீசென் பல்கலைக்கழகத்தில் இயற்பியல் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டார். அவர் 1888 இல் வூர்ஸ்பர்க் பல்கலைக்கழகத்திலும், 1900 இல் முனிச் பல்கலைக்கழகத்திலும் இயற்பியல் இருக்கையைப் பெற்றார்.

எக்ஸ்-கதிர்களின் கண்டுபிடிப்பு

ரோன்ட்ஜென் எக்ஸ்-கதிர்களைக் கண்டுபிடித்தது, இயற்பியல் மற்றும் மருத்துவத் துறைகளில் உடனடியாக புரட்சியை ஏற்படுத்திய ஒரு முக்கியமான நிகழ்வாகும். 1895 ஆம் ஆண்டில், அவர் மிகக் குறைந்த அழுத்த வாயு வழியாக மின்சாரம் செல்வது தொடர்பான நிகழ்வுகளை ஆய்வு செய்தார். இந்தத் துறையில் ஆரம்பகால உழைப்புகள் ஏற்கனவே ஜே. பிளக்கர் (1801-1868), துறு ஹிட்டோர்.ஃ.ப் (1824-1914), ஊகு வார்லி (1828-1883), நு. கோல்ட்ஸ்டைன் (1850-1931), சர் வில்லியம் க்ரூக்ஸ் (1832- 1919), எச். ஹெர்ட்ஸ் (1857-1894) மற்றும் ீா. வான் லெனார்ட் (1862-1947), மற்றும் அவர்களின் பணியால் கேத்தோடு கதிர்களின் பண்புகள் பிரபலமடைந்தன.

1895ஆம் ஆண்டில் ஒரு நாள் அவர் ஒரு இருட்டு அறையில் அமர்ந்துகொண்டு காற்றை அகற்றிவிட்ட கண்ணாடி குழலில் மின்சாரத்தை செலுத்திக் கொண்டிருந்தார். அப்போது அந்த அறையின் அடுத்த பக்கத்தில் ஒளிரும் பொருளைக் கண்டார். அந்த ஒளியை காற்றில்லாத அந்த கண்ணாடி குழலில் மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சும் போது தான் உருவாகிறது என்பதை கண்டுபிடித்தார். அந்த கண்ணாடி குழலை மூடிவிட்டால் ஒரு வித மாற்றமும் ஏற்படவில்லை என்பதையும் அறிந்தார்.

எதிர் மின் குழல்களின் அருகே கருப்பு காகிதத்தில் பொதிந்து வைத்திருந்த போட்டோ தட்டுக்கள் மன்கியத்தை ஏற்கனவே குருக்ஸ் என்பவர் கண்டறிந்தார். இதனை நன்கு அறிந்திருந்த ராண்ட்ஜன் எதிர்மின் குழலில் கண்ணுக்குப் புலனாகாத கதிர்கள் இருக்கலாம் என கருதினார். இதற்காக இவர் பேரியம் பிளாட்டினோ சயனைடு புகழ்பெற்ற சிறு திரையை குழலின் அருகே வைத்தார். கரிய காகிதத்தால் குழலை கவனமாக மூடினார். சுருளின் உதவியால் அதை இயக்கினார். அப்போது

திரை ஒளிர்வதை கண்டு வியந்தார். எதிர்மின் கதிர்களால் தாக்குறும் இடத்திலிருந்து கண்ணுக்குப் புலனாகாத புதுவகை கதிர்கள் வெளி வருவதை கண்டார். அவர் அப்போது அக்கதிரின் தன்மையை அறியாததால் புரியாத அந்த கதிருக்கு எக்ஸ் கதிர்கள் என பெயரிட்டார். இந்த புரியாத கதிர்கள் பின்னர் பல உண்மைகளைப் புரிய வைத்தன. எனினும் புரியாத கதிர்கள் எக்ஸ்ரே கதிர்கள் என்ற பெயரே நிலைத்து விட்டது.

மீண்டும் அவர் பரிசோதனை செய்தபோது ஒளிபுகா பொருட்களின் வழியே ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் என்றும் அது புகைப்படங்களை பாதிக்க வல்லது என்றும் அறிந்தார். இந்த எக்ஸ்ரே முறை மருத்துவத்துறையில் உடற்கூறுகளை குறிப்பாக எலும்பு தசை போன்ற உறுப்புகளில் ஏற்படும் குறைபாடுகளை கண்டறிய பெரிதும் துணைபுரிகிறது. தொழிற்சாலைகளில் தயாராகும் பொருட்களில் மறைந்துள்ள குறைகளை காணவும் உலோகங்களில் ஏற்பட்டுள்ள பிலவுகளைக் கண்டுபிடிக்கவும் வார்ப்புக்களில் உள்ள குமிழிகளையும் குறையான ஒட்டுக்களையும் கண்டறிய துணைபுரிகிறது. ரேடியோ குழாய்கள் விற்பனைக்கு அனுப்புவதற்கு முன்பாக எக்ஸ் கதிர்களால் உள்ளிருக்கும் இணைப்புகள் சரியாக இருக்கின்றனவா என பரிசோதிக்கப்படுகின்றன .தொல்பொருள் ஆய்வுத் துறையினர் கண்டுபிடித்த சின்னங்களின் காலத்தை நிர்ணயிக்க எக்ஸ்-கதிர்கள் பயன்படுகிறது.

எக்ஸ் கதிர்களின் நேர் கோடுகளில் தான் செல்லும். இக்கதிர்களளுக்கு எதிரே கதிர்கள் ஊடுருவி செல்லாத ஒரு தடைஇருப்பின் சாதாரண ஒளியை போல தடையின் நிழலை உண்டாக்குகின்றன. இக்கதிர்கள் மின் புலத்தாலும், காந்தப்புலத்தாலும் பாதிக்கப்படுவதில்லை, திசை மாற்றம் அடைவதில்லை, ஏனெனில் இதில் எவ்வித மின்னூட்டமும் கிடையாது. ஒளியின் வேகத்தில் இவை பரவி செல்கின்றன. எக்ஸ் கதிர்கள் பொருள்களின் மூலம் ஊடுருவிச் செல்லும் தன்மை உள்ளது. அலுமினியம் போன்ற லேசான உலோக தகடுகள் உடலில் உள்ள தசை போன்றவைகளில் இக்கதிர்கள் எளிதாக ஊடுருவி செல்லும். ஆனால் எலும்பு, இரும்பு, காரியம் போன்றவைகளின் மூலம் எளிதில் ஊடுருவிச் செல்லாது. ஒரு பொருளின் மீது தாக்கும் போது வெப்பம் ஏதும் உண்டாவதில்லை. இக்கதிர்கள்

சாதாரண ஒளியைப் போல ஒளி படத் தகட்டில் மாறுதலை உண்டாக்குகின்றன. எனவே இக்கதிர்களைக் கொண்டு படம் பிடிக்கலாம். இது உயிரினத்தை சிதைக்கும் ஆற்றல் கொண்டது.

எக்ஸ் கதிர்களிலேயே முதன்மையானது மருத்துவத்தில் அதன் பயன்பாடு ஆகும். உடம்பில் உள்ள எலும்பு முறிவுகளை எக்ஸ் கதிர் கொண்டு படம் பிடிக்கலாம். மேலும் உடலில் பாய்ந்த துப்பாக்கிக் குண்டுகள், ஊசிகள் புற்றுநோய் இவை இருக்கும் இடத்தை திட்டவட்டமாக இதிலிருந்து அறியலாம். தசை, நரம்பு, எலும்பு மூட்டுகள் முதலியவற்றில் ஏற்படும் வீக்கங்களுக்கு சிகிச்சை செய்ய இக்கதிர்கள் பெரிதும் உதவுகின்றன. உடலில் குடல் போன்ற தசைகளில் ஏற்பட்டுள்ள வேண்டாத வளர்ச்சி எல்லாம் எக்ஸ் கதிர்களைக் கொண்டு அறுவை சிகிச்சை செய்யப்படுகிறது. தொழிற்சாலையில் உற்பத்தியாகும் பொருள்களின் விற்பனை பரிசோதிப்பதற்கு எக்ஸ் கதிர்கள் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உறுப்புகளிலும் கண்ணிற்கு புலப்படாத வெடிப்புகள் முதலிய குணங்களை அறிய எக்ஸ் கதிர்கள் பெருமளவில் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது ஆகாய விமானங்கள், மோட்டார் வாகனங்கள் ஆகியவற்றின் பாகங்களை இக்கதிர்களைக் கொண்டு பரிசோதிக்கலாம். கண்ணாடி, ரப்பர், டயர் பிளாஸ்டிக் முதலிய பொருள்களில் உள்ள பகுதிகளையும் கண்டுபிடிக்க இவை பயன்படுகின்றன. மேலும் பத்திரங்கள் தபால் முத்திரைகள் காசோலைகள் ஓவியங்கள் இவற்றில் செய்யும் கள்ளத்தனங்களைக் கண்டுபிடிக்க எக்ஸ்கதிர்கள் பெருமளவில் உதவுகின்றன. வெளிநாட்டில் இருந்து கடத்தப்படும் பொருட்களை கண்டுபிடிக்க சுங்க இலாக்காவில் எக்ஸ் கதிர்கள் பயன்படுகிறது.

ரோன்ட்ஜெனின் கண்டுபிடிப்புகளுக்கும் எண்ணற்ற பாராட்டுகளும் பரிசுகளும் கிடைத்தன. பல நகரங்களில், தெருக்களுக்கு அவர் பெயரிடப்பட்டது. 1901 ஆம் ஆண்டு இயற்பியலுக்கான முதல் நோபல் பரிசை அவரது கண்டுபிடிப்புக்காக பெற்றார். சமூகம் சுதந்திரமாக பயனடைய வேண்டும் என்று அவர் விரும்பியதால், எக்ஸ்-கதிர்களுக்கான காப்புரிமையை எடுக்க மறுத்துவிட்டார். அவர் ஜெர்மன் பிரபுக்களில் தனது இடத்தை உறுதிப்படுத்தும் ஒரு பட்டத்தை நிராகரித்தார் மற்றும் அவரது நோபல் பரிசுத் தொகையை அவரது பல்கலைக்கழகத்திற்கு நன்கொடையாக வழங்கினார். இருப்பினும், அவரது மனிதநேயம்

கணிசமான தனிப்பட்ட செலவில் வந்தது. முதல் உலகப் போரைத் தொடர்ந்து பணவீக்கத்தின் விளைவாக, அவர் திவாலானார். அவர் 1923 பிப்ரவரி 10 அன்று குடல் புற்றுநோயால் இறந்தார். இன்று, ரோன்ட்ஜென் நோயறிதல் கதிரியக்கத்தின் தந்தையாகக் கருதப்படுகிறார்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

4. வில்ஹெல்ம் ரான்ட்ஜென் எந்த ஆண்டு ஹோஹென்ஹெய்ம், வுர்ட்டம்பெர்க்கில் உள்ள விவசாய அகாடமியில் பேராசிரியரானார்?

5. ரான்ட்ஜென் எப்போது நோபல் பரிசைப் பெற்றார்?

10.5 மேரி கியூரி

மேரி கியூரி (இயற்பெயர், மரியா சலோமியா ஸ்க்லோடோவ்ஸ்கா) போலந்து நாட்டில் பிறந்த பிரெஞ்சு இயற்பியலாளர் ஆவார். அவர் பல வாழ்க்கை வரலாற்றுப் படைப்புகளுக்கு உட்பட்டவர், அங்கு அவர் மேடம் கியூரி என்றும் அழைக்கப்படுகிறார். அவர் 1867 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 7 ஆம் தேதி போலந்தின் வார்சாவில் பிறந்தார். அவர் பிரபல ஆசிரியர்களான ப்ரோனிஸ்லாவா நீ போகஸ்கா மற்றும் விளாடிஸ்லா ஸ்க்லோடோவ்ஸ்கி ஆகியோரின் ஐந்தாவது மற்றும் இளைய குழந்தை ஆவார். குழந்தை பருவத்திலிருந்தே, அவர் தனது அற்புதமான நினைவாற்றலுக்கு பிரபலமானவர்.

கணிதம் மற்றும் இயற்பியல் ஆசிரியரான அவரது தந்தை மோசமான முதலீடு காரணமாக நிதி இழப்பை சந்தித்ததால் அவர் ஆசிரியராக பணியாற்ற வேண்டிய கட்டாயம் ஏற்பட்டது. அவர் ஒரு கவர்னராகவும் பணியாற்றினார்.அவர் சம்பாதித்ததில் இருந்து, அவர் தனது சகோதரியை பாரிஸில் மருத்துவப் படிப்பைத் தொடர உதவினார். 1891 இல், மரியா சலோமியா ஸ்க்லோடோவ்ஸ்கா போலந்திலிருந்து பிரான்சுக்கு மேரி என்ற பெயருடன் புறப்பட்டார். பாரிஸில் இருந்தபோது, சோர்போனில் பால் அப்பல், கேப்ரியல் லிப்மேன் மற்றும் எட்மண்ட் பௌட்டி ஆகியோரின் விரிவுரைகளைப் பின்பற்றத் தொடங்கினார். அந்த நேரத்தில் புகழ்பெற்ற இயற்பியலாளர்களான ஜீன் பெர்ரின், சார்லஸ் மௌரைன் மற்றும் ஐம் காட்டன் ஆகியோரை அவர் அங்கு சந்தித்தார். மேரி பகலில் படித்தார் மற்றும் மாலையில் பயிற்சி பெற்றார். அவர் 1893

இல் இயற்பியலில் பட்டம் பெற்றார். அவர் லிப்மேனின் தொழில்துறை ஆய்வகத்தில் பணியாற்றத் தொடங்கினார் மற்றும் 1894 இல் கணித அறிவியல் உரிமத்தில் இரண்டாவது இடத்தைப் பிடித்தார். அதே ஆண்டில் சோர்போனில் பேராசிரியராக இருந்த பியர் கியூரியை அவர் சந்தித்தார். இயற்கை அறிவியலில் அவர்களின் பரஸ்பர ஆர்வமே அவர்களை ஒன்றாக அழைத்து வந்தது. அவர்கள் 26 ஜூலை 1895 இல் திருமணம் செய்து கொண்டனர்.

திருமணம் ஆன பின்பு கணவனும் மனைவியும் சேர்ந்து ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டார்கள். காந்தம், மின்சாரம் ஆகிய துறைகளில் ஆராய்ச்சி செய்தனர். பல விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகள் எழுதினார். இப்போது மேரி கியூரி விஞ்ஞானத்தில் டாக்டர் பட்டம் பெற ஆசை கொண்டார். அப்போதுதான் ஏறக்குறைய ஒரே கருத்துக்களை கொண்ட இரண்டு கட்டுரைகளை அவர் படிக்க நேர்ந்தது. அவர்களில் ஒருவர் சேர்ந்த விஞ்ஞானி ரான்ட்ஜன் மற்றொரு விஞ்ஞானி ஹென்ரி பாக்ஸ் என்பவர் ஆவார். 1895 எக்ஸ் கதிர்களின் தன்மைகளைப் பற்றி ரான்ட்ஜன் எழுதியிருந்தார். அக்கதிர்களுக்கு எக்ஸ் கதிர்கள் என்று பெயரிட்டார். அந்த கதிர்ஆற்றல் வாய்ந்தது, திடப் பொருளையும் ஆழமாக ஊடுருவிச் செல்லும் தன்மை கொண்டது என்று எழுதியிருந்தார்.பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி பெக்கரல் கதிரியக்கம் என்ற விளைவை கண்டுபிடித்தார். இருட்டிலும் தானே பளபளவென்று ஒளிவீசும் கதிர் ஒன்றை தாம் கண்டதாக கூறியிருந்தார். கருநிற யுரேனிய ஆக்சைடு மட்டுமே அடங்கி இருப்பதாக நினைப்பது தவறு. அதில் வேறு ஒரு தனித்தன்மை வாய்ந்த பொருளும் இருக்க வேண்டும், அப்பொருளே புதுவகை கதிர்களை வெளியிடும் தன்மை உடையதாக இருக்கும் என்று தனது கட்டுரையில் எழுதியிருந்தார். இந்த இரண்டு கட்டுரைகளும் மேரிகியூரியை சிந்திக்கத் தூண்டின. இதனை மையக் கருத்தாகக் கொண்டு தனது ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்தார்.

அதன் விளைவாக தோரியம் என்ற பொருளும் யுரேனியம் போல ஒளி வீச கூடியது என்பதனை அறிந்தார். யுரேனியத்தை விட வலிமையுள்ள மற்றொரு பொருளும் மற்றும் ஒரு பொருளும் கனிமத்தில் இருக்க வேண்டும் என்று எண்ணி அதனை தனியே பிரித்தெடுக்கும் முயற்சியில் ஈடுபட்டார். இந்த கனிம பொருட்கள் ஒளியும் சக்தியும் புதுமையாகவும் அதிக அளவிலும் இருப்பதைக் கண்டு மேலும் அவர்

ஆராய்ந்தார். இந்த ஆய்வு பணியில் அவரது கணவர் பியர் கியூரியும்கலந்துகொண்டார். 1898ஆம் ஆண்டு ஜுலையில் அந்த புதிய பொருளை இருவரும் பிரித்து எடுத்தனர். அதற்கு மேரி தம் தாய்நாடான போலந்து நினைவாக போலோனியம் என்று பெயரிட்டார். அது யுரேனியம் வீசிய கதிர்களை போல் 300 மடங்கு ஆற்றல் உடையனவாக இருந்தன. அத்தனிமத்திளிருந்து பொலோனியம் எடுக்கப்பட்ட பின்னரும் மீதியுள்ள பொருள் மேலும் அதிக ஆற்றலுள்ள கதிர்களை வீசுவதாக காணப்பட்டது. அதற்குள் இன்னொரு தனிமம் இருக்க வேண்டும் என்று எண்ணி தன் ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்தார். அதன் விளைவாக கிடைத்த பொருள் தான் ரேடியம். இது தானாகவே ஒளிரும் தன்மையும் வெப்பத்தை உண்டாக்கிக் கொள்ளும் அபார சக்தியும் வாய்ந்தது ஆகும்.

இந்த அரிய சக்தி வாய்ந்த தனிமத்தை கண்டுபிடித்ததற்காக 1903ஆம் ஆண்டு கியூரி தம்பதியினருக்கு இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. அதே ஆண்டில் லண்டன் ராயல் கழகம் அவருக்கு டேவிட் தங்கப்பதக்கத்தை வழங்கியது .1906 ஆம் ஆண்டு அவரது கணவர் கியூரி சாலை விபத்தில் மரணமடைந்த பின் அவர் தம் ஆய்வை மேலும் தொடர்ந்து நடத்தினார். 1910 இல் மீண்டும் ரேடியம் என்ற தனிமத்தை அதன் தூய வடிவில் பிரித்தெடுத்தார். ரேடியம் குளோரைடு என்ற உப்பின் வழியாக மின்னூட்டத்தை செலுத்தினார். எதிர் மின்னோட்டம் உடைய பாதரச மின் முனையில் பாதரச கலவை உருவாகியது. அதனைப் பிரித்து எடுத்து குடிக்க வைத்து பாதத்தை நீட்டியபோது தனி நிலையில் ரேடியம் நின்றது. இந்த அரிய சாதனையை நிகழ்த்திக் காண்பித்ததற்காக அவருக்கு இரண்டாவது முறையாக வேதியல் சாதனைக்கான நோபல் பரிசு 1911ஆம் ஆண்டு வழங்கப்பட்டது. மேரி கியூரியின் சிறந்த கண்டுபிடிப்பாளர் ரேடியம் அணுசக்தி கருவிகளை தயாரிப்பதில் பெரும் பங்கு வகிக்கிறது. அதுமட்டுமின்றி பயங்கர நோயான புற்றுநோயை ரேடியத்தின் கதிர்களைப் பயன்படுத்தி குணப்படுத்தி விடலாம் என்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது அவ்வாறு குணப்படுத்தும் அரிய சக்தி வாய்ந்த ரேடியம் கதிர்கள் அவரது உள் உறுப்புக்களை தாக்கியதால் 1934ஆம் ஆண்டு உயிரிழந்தார்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

6. மேரி கியூரியின் இயற்பெயர் என்ன?

7. மனிதகுல வரலாற்றில் நோபல் பரிசு பெற்ற முதல் பெண்ணின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்.

குறிப்பு

10.6 ரூதர்.‘.போர்ட்

அணுவுக்கு இருக்கும் பல அற்புத ஆற்றல்களை கண்டறிந்து உலகுக்கு கூறியவர்களுள் முதன்மையானவர் ரூதர்போர்டு என்ற இங்கிலாந்து நாட்டு விஞ்ஞானி ஆவார். அணு வடிவைப்பற்றிய சரியான கொள்கையை முதன் முதலாக கண்டறிந்தார். அணுவைப் பிளக்க முடியும் என அவர் கருதினார். ஆல்பா துகள்களை கொண்டு ஹைட்ரஜன் உட்கருவை இவர் மாற்றினார். இவருடைய ஆராய்ச்சிகள் அணுவை செயற்கை முறைகளால் சிதைக்க வழிகாட்டின. எனவே அணுசக்தி ஆக்கத்திற்கான வழிவகுத்தவர் ரூதர் போர்டு ஆவார். மேலும் கதிரியக்க தன்மை குறித்து ஆராய்ச்சி நடத்தினார். கதிரியக்கம் பற்றிய பல நூல்களை எழுதியுள்ளார். 1908ஆம் ஆண்டு ரசாயனத்திற்கான நோபல் பரிசைப் பெற்றார்.

எர்னஸ்ட் ரதர்.‘.போர்ட் நியூசிலாந்தைச் சேர்ந்த ஒரு இயற்பியலாளர் ஆவார், அவர் ஆகஸ்ட் 30, 1871 இல் ஜேம்ஸ் ரதர்.‘.போர்ட் மற்றும் மார்த்தா தாம்சன் ஆகியோருக்குப் பிறந்தார். அவர் தனது ஆரம்பக் கல்வியை ஹெவ்லாக் பள்ளியில் பயின்றார். அவர் நெல்சன் கல்லூரிப் பள்ளியில் சேர உதவித்தொகை பெற்றார். மற்றொரு உதவித்தொகையின் உதவியுடன் அவர் நியூசிலாந்து பல்கலைக்கழகத்தின் கேன்டர்பரி கல்லூரியில் படிக்கச் சென்றார். தனது கல்லூரி படிப்பை முடித்த பிறகு, 2 வருட ஆராய்ச்சியின் போது அவர் ஒரு புதிய வடிவிலான ரேடியோ ரிசீவரைக் கண்டுபிடித்தார், 1895 ஆம் ஆண்டில் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் உள்ள கேவென்டிஷ் ஆய்வகத்தில் முதுகலை படிப்புக்காக இங்கிலாந்துக்குச் செல்ல அவருக்கு ஆராய்ச்சி பெல்லோஷிப் வழங்கப்பட்டது. அவர் மின்காந்த கதிர்வீச்சில் ஐரோப்பாவின் முன்னணி நிபுணராக இருந்த ஜே.ஜே.தாம்சன் தலைமையில் பல்கலைக்கழகத்தில் ஆராய்ச்சி செய்ய அனுமதிக்கப்பட்டார். தாம்சனின் ஊக்கத்துடன், அரை மைல்

தொலைவில் ரேடியோ அலைகளைக் கண்டறிந்து, மின்காந்த அலைகளைக் கண்டறியும் தொலைவுக்கான உலக சாதனையை சுருக்கமாகப் படைத்தார்.

ரூதர்போர்ட் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் ஒரு ஆராய்ச்சி திட்டத்தின் முதல் ஆராய்ச்சி மாணவர் ஆனார். ஊசலாட்ட வெளியேற்றம் இரும்பை காந்தமாக்கும் என்பதைக் காட்டுவதைத் தவிர, ஏற்கனவே அறியப்பட்டிருந்த, ஒரு மாற்று மின்னோட்டத்தால் உருவாக்கப்பட்ட ஒரு காந்தப்புலத்தில் காந்தமாக்கப்பட்ட ஊசி அதன் காந்தமாக்கல் சிலவற்றை இழக்கிறது என்று ரூதர்.ஃபோர்ட் தீர்மானித்தார். இது ஊசியை

மின்காந்த அலைகளைக் கண்டறியும் கருவியாக மாற்றியது.

1864 ஆம் ஆண்டில், ஸ்காட்டிஷ் இயற்பியலாளர் ஜேம்ஸ் கிளார்க் மேக்ஸ்வெல், அத்தகைய அலைகள் இருப்பதைக் கணித்தார், மேலும் 1885 மற்றும் 1889 க்கு இடையில் ஜெர்மன் இயற்பியலாளர் ஹென்ரிச் ஹெர்ட்ஸ் தனது ஆய்வகத்தில் அவற்றைக் கண்டறிந்தார். மின்காந்த அலைகள் அல்லது ரேடியோ அலைகளை உணரும் ரூதர்.ஃபோர்டின் கருவி எளிமையானது. அரை மைல் தொலைவில் இருந்து சிக்னல்களைப் பெறக்கூடிய தனது சாதனத்தின் வரம்பு மற்றும் உணர்திறனை அதிகரிப்பதற்கான சோதனைகளை நடத்துவதற்காக கேவென்டிஷ் ஆய்வகத்தில் ஒரு வருடத்தை அவர் செலவிட்டார். இருப்பினும், 1896 இல் வயர்லெஸ் தந்தியைக் கண்டுபிடித்த இத்தாலிய கண்டுபிடிப்பாளர் மார்கோனி ஆவார்.

ஜெர்மன் இயற்பியலாளர் ரான்ட்ஜென், ரூதர்போர்ட் கேவென்டிஷ்க்கு வந்த சில மாதங்களுக்குப் பிறகுதான் எக்ஸ்-கதிர்களைக் கண்டுபிடித்தார். ஓ-கதிர்கள் வாயுக்களின் கடத்துத்திறனை மாற்றிய விதம் பற்றிய விசாரணையில் ஒத்துழைக்க தாம்சனின் அழைப்பை ரூதர்போர்ட் ஏற்றுக்கொண்டார். அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளை அயனிகளாகப் பிரிப்பது பற்றிய ஒரு சிறந்த கட்டுரையை இது விளைவித்தது.

குழாய்களில் வாயுக்களை நிரப்பி அவற்றின் வழியே மின்சாரத்தை செலுத்தி கேவண்டிஷ் ஆராய்ச்சிக் கூடத்தின் தலைவரான தாம்சன் என்பவர் ஆராய்ச்சி செய்து வந்தார். ஆனால் அந்த முறையில் மின்சாரத்தை செலுத்தியபோது குழாய்களில் வெகுவிரைவில் சூடு ஏறியது. சில சமயங்களில் தீப்பொறிகள் உண்டாகின. அதை கண்ட

தாம்சன் வாயுக்கள்வழியே முதலில் எக்ஸ்ரே கதிர்களை அனுப்பி அதை தொடர்ந்து மின்சாரத்தை செலுத்தி ஆராய்ந்தார். அந்த முறை வெற்றியை அளித்தது. அப்போது குழாய்கள் சூடு ஏறவில்லை. வெகு விரைவில் மின்சாரம் வாயுக்கள் வழியே சென்றது. இந்த ஆராய்ச்சியை தொடர்ந்து நடத்திய ரூதர்போர்டு சில உண்மைகளைக் கண்டறிந்தார். எக்ஸ் கதிர்கள் வாயுக்களை சுறுசுறுப்பு அடையச் செய்கின்றன என்று கண்டார். மின்சாரம் நிரப்பப்பட்ட அணுக்கள் வாயுக்களில் இருக்கின்றனவா அவை மின்சாரத்தை எடுத்துச் செல்கின்றனவா என்பதை குறித்து அவர் ஆராய்ந்தார். சுறுசுறுப்பான அணுக்கள் வாயுக்களில் நிறைய இருக்கவேண்டும் என்றும் அவற்றை சுற்றி சுறுசுறுப்பு இல்லாத அணுக்கள் இருக்க வேண்டும் என்றும் அவர் நினைத்தார். அதை நிரூபிக்கும் முயற்சியில் ஈடுபட்டு வெற்றி கண்டார். சுறுசுறுப்பான அணுக்களே அயான்ஸ் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

ரூதர்போர்டின் மிகப்பெரிய கண்டுபிடிப்பு அணுக்கரு ஆகும். அணுவை நியூட்ரான்கள் சுற்றிக் கொண்டிருக்கின்றன என்றும் கண்டார். இந்த கண்டுபிடிப்பில் அவருக்கு மார்சன், கெய்கர் ஆகியோர் உதவியாக இருந்தனர். உண்மையில் ரான்ட்ஜன், கியூரி மற்றும் தாம்சன் ஆகியோரின் கண்டுபிடிப்புகளை தற்போது தொகுத்து அமைத்தார். மேலும் நைட்ரஜனை ஆல்பா துகள்களால் தாக்கியதன் மூலம் ஆக்சிஜன் அணுக்களாக மாற்றிக் காட்டினார். அதன் மூலம் ஒரு உலோகத்தை மற்றொன்றாக மாற்ற முடியும் என்று நிரூபித்தார். இவருடைய ஆராய்ச்சி முடிவுகளே அணு அமைப்பைப் ப பற்றி இக்காலத்தில் வழங்கிவரும் கொள்கைகளுக்கு எல்லாம் ஆதாரமாக விளங்கியது. எனினும் 1908ல் அவருக்கு வேதியியல் துறைக்கான நோபல் பரிசு அளிக்கப்பட்டது. பொருட்கள் கதிரியக்கத்தால் சிதறுண்டு போகும் என்ற கொள்கைக்காக அது வழங்கப்பட்டது.

முதலாம் உலகப் போர் தொடங்கியவுடன், ரூதர்போர்ட் ஆய்வகம் நீர்மூழ்கி எதிர்ப்பு ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டது. ஆல்பா துகள்கள் வாயுக்களுடன் மோதுவதையும் அவர் ஆய்வு செய்தார். 1919 இல் ரூதர்போர்ட் மற்றொரு பெரிய கண்டுபிடிப்பை செய்தார். அவர் ஒரு நிலையான தனிமத்தில் செயற்கையாக அணுக்கரு எதிர்வினையைத் தூண்டினார். அணுசக்தி எதிர்வினைகள் அவருடையதாகவே இருந்தன. கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் கழித்த அவரது தொழில்

வாழ்க்கையின் எஞ்சிய பகுதிக்கு முக்கிய கவனம் செலுத்தினார், அங்கு அவர் தாம்சனுக்குப் பிறகு கேவென்டிஷ் ஆய்வகத்தின் இயக்குநரானார். 1937 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 19 ஆம் தேதி, ரூதர்போர்ட் இங்கிலாந்தில் உள்ள கேம்பிரிட்ஜில் தனது 66 வது வயதில் குடலிறக்கக் குடலிறக்கம் காரணமாக குறுகிய நோயால் இறந்தார். எப்பொழுதும் முன்னோக்கிப் பார்ப்பதால் சக ஊழியர்களால் ‘முதலை’ என்று அழைக்கப்பட்ட விஞ்ஞானி, வெஸ்ட்மின்ஸ்டர் அபேயில் அடக்கம் செய்யப்பட்டார். அவர் அணு யுகத்தின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார்.

விஞ்ஞானம் எல்லோருக்கும் பயன்படவேண்டும் என்ற கருத்துடையவர் ரூதர்போர்டு ஆவார். விஞ்ஞானிகள் அகில உலகக் கண்ணோட்டம் உடையவர்களாக இருக்க வேண்டும் என்பது அவரது கொள்கையாகும் அவரால் தொடங்கி வைக்கப்பட்ட அணுஆராய்ச்சி இன்று பெரிய அளவில் வளர்ந்துள்ளது. அணுக்களின் அமைப்பு பற்றிய ரூதர்போர்டால் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட கோட்பாடு பிறகு ஒரு நூலாக வெளியிடப்பட்டது.

10.7 அணுகுண்டு

புளூட்டோனியம் அல்லது யுரேனியம் போன்ற ஒரு கனமான தனிமத்தின் அணுக்கருக்கள் பிளவுபடுதல் அல்லது பிளவுபடும் போது திடீரென சக்தி வாய்ந்த ஆற்றலை வெளியிடுவதால் அணு குண்டு என்பது மகத்தான வெடிக்கும் சக்தி கொண்ட ஆயுதம் ஆகும். அணு குண்டுகள் அவற்றின் ஆற்றலை பிளவு வினைகளிலிருந்து பெறுகின்றன. தெர்மோநியூக்ளியர் ஆயுதங்கள், அல்லது ஹைட்ரஜன் குண்டுகள், அணுக்கரு பிளவு மற்றும் அணுக்கரு இணைவு ஆகியவற்றின் கலவையைச் சார்ந்தது. அணுக்கரு இணைவில் இரண்டு இலகுவான அணுக்கள் இணைந்து ஆற்றலை வெளியிடுகின்றன.

அணுக்கள் நமது இயல்பான கண்களால் காணமுடியாதபடி வழியும் மிகச் சிறியதாக உள்ளது. ஆனாலும் அணுவின் உள்ளமைப்பை பற்றிய பல ஆய்வுகள் மூலம் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அறிவியல் துறையில் முன்னோடியாக விளங்கிய தாம்சன் 1897 இல் எலக்ட்ரான் என்ற துகளைக் கண்டுபிடித்தார். இது அணுவை நாம் மேலும் நாம் மேலும் பிரிக்கலாம் என்பதை வெளிப்படுத்தியது. பின்னர் ரூதர்போர்டு

என்பவர் 1911இல் ஒரு அணுவின் பொருள் திணிவு முழுவதும் அதன் மையப்பகுதியில் உள்ள கருவின் அடங்கி உள்ளது என்றும் அந்த கருவை மையமாக கொண்டு எலக்ட்ரான்கள் அதி வேகத்தில் சுற்றி வருகின்றன என்றும் அவர் குறிப்பிட்டார். மேலும் அவர் புரோட்டான்கள் என்றும் துகள்கள் அனைத்து வகை அணுக்களின் உள் அமைப்பில் இடம் பெற்றுள்ளன என்ற உண்மையை வெளியிட்டார். இவ்வாறு அணுவின் அமைப்பில் எலக்ட்ரான், புரோட்டான், நியூட்ரான் ஆகிய மூன்று துகள்கள் இடம்பெற்றுள்ளன என்பது அறியப்பட்டது. 1932இல் ஜேம்ஸ் சாட்விக் என்ற இங்கிலாந்து விஞ்ஞானி நியூட்ரானை கண்டுபிடித்தார்.

அணுசக்தியின் தனிசிறப்பு பற்றி தெளிவாக கூறியவர் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் என்பவர் ஆவார். அவர் வெளியிட்ட சார்புக் கொள்கை அணுசக்தி பற்றிய அறிவதற்கான அடிப்படையை அமைத்துக் கொடுத்தது. பொருள் துணிவையும் ஆற்றலையும் ஒப்பிட்டு ஐன்ஸ்டீன் வெளியிட்ட சமன்பாடு அணு அறிவியல் வரலாற்றில் பெரும் புரட்சியை ஏற்படுத்தியது.1932இல் நியூட்ரான் துகள் கண்டறியப்பட்ட பின்பு நியூட்ரான்களை பயன்படுத்தி அணுக்களை தாக்கும் சோதனை ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. நியூட்ரான்களால் தாக்கப்பட்ட யுரேனியத்திலிருந்து அணு எண் 56 ஐக் கொண்ட பேரியம் மற்றும் அணு எண் 35 ஐக்கொண்ட கிரிப்டான் ஆகிய இரு பிளவு பொருட்களும் அதிக சக்தியும் வெளிவந்ததை அவர்கள் கண்டறிந்தனர். மேலும் யுரேனியம் அணுக்கரு பிளவு ஒரு தொடர் வினையாக முறையாக நடைபெற்றால் பெருமளவு சக்தியை பெறலாம் என்ற கருத்தை செயல்முறைகள் அறிய ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. நாஜி ஜெர்மனியின் அறிவியலறிஞர்கள் அணு சக்தியை பயன்படுத்தி ஆற்றல் மிக்க ஒரு வெடிகுண்டை தயாரித்து விடுவார்களோ என்ற பயம் அமெரிக்காவிற்கு ஏற்பட்டது எனவே ஜெர்மனி தயாரிப்பதற்கு முன்பாகவே நேச நாடுகள் அணுகுண்டு தயாரித்து விட வேண்டும் என்று எண்ணின.

ஜெர்மனி 1939 இல் போலந்தை ஆக்கிரமித்தபோது, நாஜிக்கள் முதலில் அணுகுண்டை உருவாக்கினால் மனிதகுலத்தை அச்சுறுத்தும் ஆபத்து குறித்து பல இயற்பியலாளர்கள் அமெரிக்க அரசாங்கத்தை எச்சரித்தனர். ஓபன்ஹெய்மர் பின்னர் யுரேனியம்-235 ஐ இயற்கை யுரேனியத்திலிருந்து பிரித்து, அத்தகைய வெடிகுண்டு தயாரிக்கத் தேவையான யுரேனியத்தின் முக்கியமான நிறைவைக் கண்டறியும்

செயல்முறையைப் பார்க்கத் தொடங்கினார். ஆகஸ்ட் 1942 இல், அமெரிக்கா இராணுவ நோக்கங்களுக்காக அணுசக்தியைப் பயன்படுத்துவதற்கான வழியைக் கண்டறிய பிரிட்டிஷ் மற்றும் அமெரிக்க இயற்பியலாளர்களின் முயற்சிகளை ஒழுங்கமைக்கும் பொறுப்பு இராணுவத்திற்கு வழங்கப்பட்டது, இது மன்ஹாட்டன் திட்டம் என்று அறியப்பட்டது. இந்த நோக்கத்திற்காக, ஓபன்ஹைமர் ஒரு ஆய்வகத்தை நிறுவி நிர்வகிக்க அறிவுறுத்தப்பட்டார். 1943 இல், நியூ மெக்சிகோவில் லாஸ் அலமோஸ் பீடபூமியை அவர் தேர்வு செய்தார். அணுகுண்டு செய்வது தொடர்பான இறுதி பணியை ஆற்றும் பொறுப்பு ஒப்பன் ஹீமர் என்று அறிவியல் அறிஞரை தலைமையாகக் கொண்ட குழுவினரிடம் ஒப்படைக்கப்பட்டது. இப்பணி 1943 இல் ஆரம்பமானது. யாரும் அறிந்து கொள்ள முடியாத அணுகுண்டு ஆய்வகப் பணி நடைபெற்றது. இப்பணிக்கு கடுமையான பாதுகாப்பு ஏற்பாடுகள் செய்யப்பட்டன.

அணுசக்தி தொழில் நுட்பத்தை பயன்படுத்தி ஆற்றல்மிக்க ஆயுதம் ஒன்றை உருவாக்கும் மான்ஹாட்டன் திட்டம் 1945இல் முடிவடைந்தது. அதற்கு இரண்டு மில்லியன் டாலர் செலவானது. புளூட்டோனியம் என்ற தனிமத்தால் ஆக்கப்பட்ட இந்த புதிய ஆயுதமே அணுககுண்டு எனப்பட்டது. இப்படி தயாரிக்கப்பட்ட முதலாவது அணுகுண்டு 1945 ஜூலை 16ஆம் தேதி நியூ மெக்சிகோ மாநிலத்தில் அருகிலுள்ள பாலைவனப் பகுதியில் சோதனை செய்து பார்க்கப்பட்டது. சோதனை அணு குண்டு வெடித்தது வியத்தகு ஆற்றல் வெளியானது. குண்டு வெடித்த இடத்தில் மிகப்பெரிய தீவு உருவானது. அணுகுண்டு வெடிப்பு சோதனை வரலாற்றில் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க நிகழ்ச்சி ஆகும். அணுக்களில் மறைந்திருக்கும் ஆற்றலை வெளிப்படுத்திய மனித சாதனை போக்குவதற்கு உரியதாகும். ஆனால் அணுசக்தியை பயன்படுத்தி அணுகுண்டு என்ற கொடிய ஆயுதம் உருவாக்கப்பட்டது. இந்த சோதனை முடிந்து ஒரு மாதத்திற்குள் ஆகஸ்ட் 6 மற்றும் 9ம் தேதிகளில் ஜப்பானில் உள்ள ஹிரோஷிமா, நாகசாகி ஆகிய நகரங்கள் மீது அமெரிக்கா அணுகுண்டுகளை வீசி பேரழிவை ஏற்படுத்தியது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

8. உலகில் முதல் அணுகுண்டு எப்போது, எங்கு உருவாக்கப்பட்டது?
9. ஓபன்ஹெய்மர் என்ரிகோ ∴பெர்மி விருதை எப்போது பெற்றார்?

10.8 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

குறிப்பு

1. ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் சார்பியல் கோட்பாடு என்ற கோட்பாட்டை உருவாக்கினார்.

2. 1921ஆம் ஆண்டில், குவாண்டம் இயக்கவியலின் பயன்பாடுகளைப் பரிந்துரைத்ததற்காக ஐன்ஸ்டீனுக்கு இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு கிடைத்தது.

3. ஐன்ஸ்டீன் மீனிங் ஆ.்.ப் ரிலேட்டிவிட்டி, 1923 போன்ற பல புத்தகங்களை எழுதியுள்ளார் சார்பியல் பற்றிய பக்கவிளக்குகள், 1923 பிரவுனியனின் கோட்பாட்டின் விசாரணை இயக்கம், 1926 பில்டர்ஸ் ஆ.்.ப் தி யுனிவர்ஸ், 1932 என்ற முறை மீது கோட்பாட்டு இயற்பியல், 1933 ஏன் போர்?, 1933 நான் பார்க்கும் உலகம், 1934 மற்றும் இயற்பியல் பரிணாமம், 1938. இந்த புத்தகங்கள் தவிர, அவர் பல்வேறு அறிவியல் பாடங்களில் பல கட்டுரைகளை வெளியிட்டார்.

4. 1875 ஆம் ஆண்டில், வூர்ட்டம்பேர்க்கில் உள்ள ஹோஹென்ஹெய்மில் உள்ள விவசாய அகாடமியில் பேராசிரியரானார்.

5. வில்ஹெல்ம் ரான்ட்ஜென் தனது கண்டுபிடிப்புக்காக 1901 இல் இயற்பியலுக்கான முதல் நோபல் பரிசைப் பெற்றார்.

6. மேரி கியூரியின் இயற்பெயர் மரியா சலோமியா ஸ்க்லோடோவ்ஸ்கா.

7. மனிதகுல வரலாற்றில் இயற்பியல் துறையில் கண்டுபிடிப்பிற்காக நோபல் பரிசு பெற்ற முதல் பெண் மேரி கியூரி ஆவார்

8. முதல் அணுகுண்டு நியூ மெக்சிகோவின் லாஸ் அலமோஸில் இரண்டாம் உலகப் போரின் போது மன்ஹாட்டன் திட்டம் என்ற திட்டத்தின் கீழ் கட்டப்பட்டது. இது ஒரு செயல்பாட்டு அணுகுண்டை உருவாக்கும் அமெரிக்க தலைமையிலான முயற்சியின் குறியீட்டுப் பெயராகும்.

9. 1963 இல், அமெரிக்க ஜனாதிபதி லிண்டன் பி. ஜான்சன், ஓபன்ஹெய்மருக்கு அணுசக்தி ஆணையத்தின் என்ரிகோ ்.பெர்மி விருதை வழங்கினார்.

10.9 சுருக்கம்

குறிப்பு

- இருபதாம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில் இரு உலகப்போர்கள் நிகழ்ந்துள்ளன. 1914 முதல் 1918 வரை முதல் உலகப் போரும் 1939 முதல் 1945 வரை இரண்டாம் உலகப்போரும் நடைபெற்றுள்ளன.
- உலகப் போர்களின் விளைவாக தந்தி, தொலைபேசி ஆகிய துறைகளில் மாபெரும் முன்னேற்றம் ஏற்ப்பட்டது.
- கம்பியில்லாத் தொலைபேசியின் பயன்களும் முழுமையாகத் தெரிந்து கொள்ளப்பட்டு அவைகளின் செயல் திறனை அதிகரிக்க ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன
- முதல் உலகப்போரில் நச்சு வாயுக்கள் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டன.1914இல் இப்ராஸ் என்ற இடத்தில் குளோரின் வாயுவை எதிரிகள் மீது பிரயோகித்தார்கள்.
- பிரெஞ்சுக்காரர்கள் நச்சு வாயுக் குண்டை எதிரிகள் மீது பயன்படுத்தினார்கள்
- இருபதாம் நூற்றாண்டின் இணையற்ற விஞ்ஞானியாக விளங்கியவர் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் ஆவார்.
- விஞ்ஞான உலகில் பெரும் புரட்சியை உண்டு பண்ணிய சார்புக் கொள்கையை நிறுவியவர் இவர்.
- 1905ஆம் ஆண்டு வெளியிட்ட சிறப்பு சார்புக் கொள்கை பௌதிகத்த் துறையில் ஒரு புரட்சியைத் தோற்றுவித்தது.
- நியூட்டனின் விதிகளில் இருந்த ஒரு சில சிக்கல்களையும் இது நீக்கியது. இது இயற்பியல் அறிவியலுக்கு அவர் அளித்த மிகப்பெரிய கொடையாகும்.
- சிறிது காலத்திற்குப் பின் ஐன்ஸ்டீன் தமது பொது சார்புக் கொள்கையை வெளியிட்டார்
- இதன் மூலம் ஈர்ப்பு விசையை கொண்டு நேரத்தையும் இடத்தையும் அளவிட முயற்சிக்கப்பட்டது
- வில்ஹெல்ம் கோனார்ட் ரான்ட்ஜென் ஜெர்மனியில் உள்ள லெனெப்பில் 1845 ஆம் ஆண்டு மார்ச் 27 ஆம் தேதி ∴ப்ரெட்ரிக் கோனார்ட் ரான்ட்ஜென் மற்றும் சார்லட் கான்ஸ்டன்ஸ் ∴ப்ரோவின் ஆகியோருக்குப் பிறந்தார்.

குறிப்பு

- ரோன்ட்ஜென் எக்ஸ்-கதிர்களைக் கண்டுபிடித்தது, இயற்பியல் மற்றும் மருத்துவத் துறைகளில் உடனடியாக புரட்சியை ஏற்படுத்திய ஒரு முக்கியமான நிகழ்வாகும்.
- 1895 ஆம் ஆண்டில், அவர் மிகக் குறைந்த அழுத்த வாயு வழியாக மின்சாரம் செல்வது தொடர்பான நிகழ்வுகளை ஆய்வு செய்தார்.
- எக்ஸ் கதிர்களிலேயே முதன்மையானது மருத்துவத்தில் அதன் பயன்பாடு ஆகும். உடம்பில் உள்ள எலும்பு முறிவுகளை எக்ஸ் கதிர் கொண்டு படம் பிடிக்கலாம்.
- மேலும் உடலில் பாய்ந்த துப்பாக்கிக் குண்டுகள், ஊசிகள் புற்றுநோய் இவை இருக்கும் இடத்தை திட்டவட்டமாக இதிலிருந்து அறியலாம்.
- மேரி கியூரி (இயற்பெயர், மரியா சலோமியா ஸ்க்லோடோவ்ஸ்கா) போலந்து நாட்டில் பிறந்த பிரெஞ்சு இயற்பியலாளர் ஆவார். அவர் பல வாழ்க்கை வரலாற்றுப் படைப்புகளுக்கு உட்பட்டவர், அங்கு அவர் மேடம் கியூரி என்றும் அழைக்கப்படுகிறார்.
- தோரியம் என்ற பொருளும் யுரேனியம் போல ஒளி வீச கூடியது என்பதனை அறிந்தார்.
- அதற்குள் இன்னொரு தனிமம் இருக்க வேண்டும் என்று எண்ணி தன் ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்தார்.
- இந்த அரிய சக்தி வாய்ந்த தனிமத்தை கண்டுபிடித்ததற்காக 1903ஆம் ஆண்டு கியூரி தம்பதியினருக்கு இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது
- அணுவுக்கு இருக்கும் பல அற்புத ஆற்றல்களை கண்டறிந்து உலகுக்கு கூறியவர்களுள் முதன்மையானவர் ரூதர்போர்டு என்ற இங்கிலாந்து நாட்டு விஞ்ஞானி ஆவார்.
- அணு வடிவைப்பற்றிய சரியான கொள்கையை முதன் முதலாக கண்டறிந்தார்.
- ரூதர்போர்டின் மிகப்பெரிய கண்டுபிடிப்பு அணுக்கரு ஆகும். அணுவை நியூட்ரான்கள் சுற்றிக் கொண்டிருக்கின்றன என்றும் கண்டார்.
- விஞ்ஞானம் எல்லோருக்கும் பயன்படவேண்டும் என்ற கருத்துடையவர் ரூதர்போர்டு ஆவார்.

- புளூட்டோனியம் அல்லது யுரேனியம் போன்ற ஒரு கனமான தனிமத்தின் அணுக்கருக்கள் பிளவுபடுதல் அல்லது பிளவுபடும் போது திடீரென சக்தி வாய்ந்த ஆற்றலை வெளியிடுவதால் அணு குண்டு என்பது மகத்தான வெடிக்கும் சக்தி கொண்ட ஆயுதம் ஆகும்
- அணுசக்தி தொழில் நுட்பத்தை பயன்படுத்தி ஆற்றல்மிக்க ஆயுதம் ஒன்றை உருவாக்கும் மான்ஹாட்டன் திட்டம் 1945இல் முடிவடைந்தது.
- அதற்கு இரண்டு மில்லியன் டாலர் செலவானது.
- புளூட்டோனியம் என்ற தனிமத்தால் ஆக்கப்பட்ட இந்த புதிய ஆயுதமே அணுகுண்டு எனப்பட்டது.

10.10 முக்கிய வார்த்தைகள்

அரை ஆயுள்: இது ஒரு கதிரியக்கப் பொருளில் உள்ள நிலையற்ற அணுக்களில் ஒரு பாதி புதிய தனிமமாக சிதைவதற்குத் தேவைப்படும் நேரமாகும்.

அணுக்கரு பிளவு: இது அணுக்கரு இயற்பியலில் ஒரு செயல்முறையாகும், இதில் அணுவின் கரு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறிய அணுக்களாக பிளவு தயாரிப்புகளாகவும், பொதுவாக சில துணை தயாரிப்பு துகள்களாகவும் பிரிகிறது.

குவாண்டம் இயக்கவியல்: இது இயற்பியலில் ஒரு அடிப்படைக் கோட்பாடாகும். அணுக்கள் மற்றும் துணை அணு துகள்களின் அளவில் இயற்கையின் இயற்பியல் பண்புகளின் விளக்கம் ஆகும்.

கதிரியக்கம்: அணுக்கருக்களின் தன்னிச்சையான சிதைவினால் ஏற்படும் அயனியாக்கும் கதிர்வீச்சு அல்லது துகள்களின் உமிழ்வு ஆகும்.

10.11 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுகிய விடை வினாக்கள்

1. ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீனின் வாழ்க்கையைப் பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பை எழுது.

2. ரான்ட்ஜெனின் சாதனைகளைக் குறிப்பு வரைக.

3. இயற்பியல் துறையில் மேடம் கியூரியின் குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பைக் குறிப்பிடவும்.

நீண்ட விடை வினாக்கள்

1. சார்பியல் கோட்பாட்டின் சிறப்புக் குறிப்புடன் ஐன்ஸ்டீனின் பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.
2. அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையில் கணிசமான பங்களிப்பாக ரோன்ட்ஜென் மூலம் எக்ஸ்ரே கண்டுபிடிப்பை பகுப்பாய்வு செய்க.
3. ‘ரூதர்போர்ட் அணு யுகத்தின் தந்தை என அறியப்படுகிறார்.’ விளக்கவும்.

10.12 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.

2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

அலகு – 11

குறிப்பு

ஹைட்ரஜன் குண்டு மற்றும் அணு ஆற்றல் - ரேடியோ - ரேடார் -தொலைக்காட்சி – கணினி – இணையம் – மின்னஞ்சல்

11.0 அறிமுகம்

20 ஆம் நூற்றாண்டில் கணிசமான எண்ணிக்கையிலான புதிய தொழில்நுட்பங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. அணு ஆயுதங்கள் ஒரு தேசத்தின் இறுதிப் பாதுகாப்பைக் குறிக்கின்றன, எந்தவொரு மற்றும் அனைத்து சாத்தியமான எதிரிகளுக்கும் எதிராக அணு ஆயுதம் ஒரு தடுப்பு ஆகும். அவைகள் மிக நீண்ட காலமாக முன்னணி உலக வல்லரசுகளுக்கு இடையே ஒரு பெரிய அளவிலான மோதலைத் தவிர்க்க உதவியுள்ளன. ஹைட்ரஜன் குண்டு என்பது இரண்டாம் தலைமுறை அணு ஆயுத வடிவமைப்பு ஆகும்.

வானொலியும் தொலைக்காட்சியும் செய்திகளையும் பொழுதுபோக்கையும் வீட்டிற்குள் கொண்டு வந்தன, அதே சமயம் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் உலகளாவிய வலையானது தனிநபர் கணினிகள் மூலம் மக்கள், செய்திகள் மற்றும் பொழுதுபோக்குகளை இணைத்தது. இணையத்தின் தோற்றம் மற்றும் வளர்ச்சியின் விளைவாக, ஒரு உலகளாவிய தகவல் சூழல் தோன்றியது, இது அதிக அளவிலான ஊடாடுதல், தகவல் கிடைக்கும் தன்மை, செயல்திறன் ஆகியவற்றால் வகைப்படுத்தப்படுகிறது. தகவல் பரிமாற்றம் மற்றும் தகவல் பரிமாற்றத்தின் எளிமையாகியது.. மின்னஞ்சல் ஒரு சிறந்த தொடர்பு சாதனம் ஆகும். வயர்லெஸ் தொழில்நுட்பம் றுை-குை ஆனது வீட்டு நெட்வொர்க்கிங், பொது இணைய இணைப்பு, பொருட்களை இணைப்பதை ஆதரிப்பது மற்றும் பலவற்றிற்கு இன்றியமையாததாகிவிட்டது.

11.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- ஹைட்ரஜன் வெடிகுண்டு கண்டுபிடிக்கப்பட்ட நிகழ்வுகளை விவாதிக்கவும்
- ரேடியோ தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சி பற்றி அறிதல்
- ரேடாரின் வளர்ச்சி, அதன் செயல்பாட்டுக் கொள்கை, பயன்பாடுகள், வரம்புகள் மற்றும் நன்மைகளை விளக்குதல்
- தொலைக்காட்சியின் பரிணாம வளர்ச்சியை மதிப்பிடுதல்
- கணினியின் கண்டுபிடிப்பு மற்றும் பயன்பாடுகளைப் பற்றி விவாதித்தல்
- இணையத்தின் கண்டுபிடிப்பு மற்றும் பயன்பாடுகளை விவரித்தல்
- மின்னஞ்சலின் கண்டுபிடிப்பு, அம்சங்கள், தேவைகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் பற்றிய கணக்கைத் தயாரித்தல்
- றுை-குை அமைப்பின் கொள்கை, நன்மைகள் மற்றும் வரம்புகளை அறிந்து கொள்ளுதல்

11.2 ஹைட்ரஜன் குண்டு மற்றும் அணு ஆற்றல்

குறிப்பு

ஹைட்ரஜன் குண்டு வெப்ப அணுக்கரு இணைவு குண்டு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்த இரண்டாம் வகை அணு ஆயுதத்தை 1952இல் அமெரிக்கா கண்டுபிடித்தது. இது ட்யுட்டிரியம் என்று அழைக்கப்படும் கனமுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் உட்கருக்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட அணு ஆயுதம் ஆகும். பூமியில் உள்ள தனிமங்களில் மிகவும் கனமற்றது ஹைட்ரஜன் ஆகும். இயற்கையான ஹைட்ரஜனின் அணுக்கருவில் ஒரு புரோட்டான் மட்டுமே உள்ளது. அணுக்கருவை மையமாகக்கொண்டு ஒரு எலக்ட்ரான் சுற்றிவருகிறது ஹைட்ரஜனின் அணு எடை ஒன்று ஆகும்.ஹைட்ரஜனில் கனமுள்ள அணுக்கருக்களைக் கொண்ட ஊரகத் தனிம வகைகளும் உள்ளன. அவை டியூடிரியம், டிரிசியம் ஆகியவையாகும். டியூடிரிய அணுக்களின் கருக்களில் ஒரு புரோட்டானும் நியூட்ரானும் உள்ளது. இந்த டியூடிரிய அணுக்களே ஹைட்ரஜன் குண்டிற்கு எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

ஹைட்ரஜன் குண்டு என்பது ஒரு வகையான அணு ஆயுதமாகும், இது “சூப்பர் பாம்ப்“ என்றும் அழைக்கப்படுகிறது,இது ஒளி தனிமங்களின் கருக்கள், பொதுவாக ஹைட்ரஜனின் ஐசோடோப்புகளின் இணைப்பிலிருந்து அதன் ஆற்றலைப் பெறுகிறது. இது மகத்தான ஆற்றல் வெளியீட்டுடன் சேர்ந்துள்ளது. எதிர்வினை மிக அதிக வெப்பநிலையில் மட்டுமே நிகழும் என்பதால், தேவையான உயர் வெப்பநிலையை வழங்க வெளிப்புற ஆற்றல் மூலத்தை வைத்திருப்பது அவசியம். எனவே அணுகுண்டு (அதாவது, பிளவு வெடிகுண்டு) ஒரு ப்ரைமராகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது, இது வெடிப்பதன் மூலம் ஹைட்ரஜன் குண்டின் (அதாவது, இணைவு வெடிகுண்டு) வெற்றிகரமாக வேலை செய்வதற்குத் தேவையான அதிக வெப்பநிலையை வழங்குகிறது. ஹைட்ரஜன் குண்டைத் தயாரிப்பதற்கு, ஒரு சாதாரண அணுகுண்டைச் சுற்றியுள்ள இடத்தில் பொருத்தமான அளவு டியூட்டீரியம் அல்லது ட்ரிடியம் அல்லது இரண்டின் கலவையும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அணுகுண்டை விட ஹைட்ரஜன் குண்டு மிகவும் சக்தி வாய்ந்தது.

1938 ஆம் ஆண்டிலேயே, இணைவு அல்லது தெர்மோநியூக்ளியர் வினையே சூரியனின் ஆற்றலின் ஆதாரம் என்பதை விஞ்ஞானிகள் உணர்ந்தனர். இரண்டாம் உலகப் போரின்போது, மன்ஹாட்டன்

திட்டத்தின் விஞ்ஞானிகள் ஒரு தெர்மோநியூக்ளியர் ஆயுதத்தை உருவாக்கும் வாய்ப்பைக் கண்டனர், ஆனால் அவர்கள் முதலில் ஒரு பிளவு அல்லது அணுகுண்டை உருவாக்குவதில் கவனம் செலுத்த முடிவு செய்தனர். 1945 ஆம் ஆண்டளவில் அமெரிக்கா அணுகுண்டை உருவாக்கி பயன்படுத்திய போதிலும், ஆகஸ்ட் 1949 இல் சோவியத் ஒன்றியத்தின் முதல் அணு சோதனைக்கு முன்னர் இணைவு பற்றிய சாதாரண கோட்பாட்டு ஆராய்ச்சி மட்டுமே செய்யப்பட்டது. அமெரிக்க அணுசக்தி ஆணையத்தின் பல விஞ்ஞானிகள் மற்றும் அதன் பொது ஆலோசனைக் குழு நடைமுறை மற்றும் தார்மீக அடிப்படையில் ஹைட்ரஜன் குண்டின் வளர்ச்சியை எதிர்த்தனர்.ஆனால் காங்கிரஸ், இராணுவம் மற்றும் பிற இடங்களில் உள்ள வக்கீல்கள் இந்த விஷயத்தில் அமெரிக்காவால் காட்டப்படும் எந்தவொரு வரம்புக்கும் ஜோசப் ஸ்டாலினால் ஆளப்படும் சோவியத் யூனியனால் சரியாக பதிலளிக்கப்படாது என்று வாதிட்டனர்.

அதன்பின் அமெரிக்கா ஹைட்ரஜன் குண்டு தயாரிக்கும் திட்டத்தை 1950இல் ஆரம்பித்தது. 1952 நவம்பர் 6 இல் முதலாவது ஹைட்ரஜன் குண்டு வெடிப்பு சோதனை எனிவிடாக் அடோல் என்ற இடத்தில் நடத்தப்பட்டது. 1953 ஆகஸ்டில் சோவியத் ரஷ்யாவும் ஹைட்ரஜன் குண்டு வெடிப்பு சோதனை நடத்தியது. 1957 இல் இங்கிலாந்தும் 1967இல் சீனாவும் ,1968 இல் பிரான்சும் ஹைட்ரஜன் குண்டு வெடிப்பு சோதனையை நடத்தின. 1977இல் போர்க்களத்தில் பயன்படுத்துவதற்கு ஏற்ற நியூட்ரான் குண்டு அமெரிக்க அறிவியல் அறிஞர்கள் உருவாக்கினர். கூடுதலான கதிர்வீச்சு நியூட்ரான் குண்டுக்கு அடிப்படையாக உள்ளதால் அது கதிர்வீச்சு கூடுதலான ஆயுதம் என்று அழைக்கப்பட்டது. நியூட்ரான் குண்டு கதிர்வீச்சு முறையில் மனிதர்களை தாக்குவதால் கட்டிடங்களுக்கும் சேதம் ஏற்படாது. இந்த நியூட்ரான் குண்டு எதிராக அமெரிக்காவில் இயக்கம் ஒன்று ஆரம்பிக்கப்பட்டது. எனவே நியூட்ரான் குண்டு தயாரிப்பு திட்டத்தை கைவிட அமெரிக்கா முடிவு செய்தது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

1. இந்தியா எந்த ஆண்டு ஹைட்ரஜன் குண்டை சோதித்தது?

2. உலக வரலாற்றில் முதல் ஹைட்ரஜன் குண்டு எப்போது சோதிக்கப்பட்டது?

குறிப்பு

11.3 ரேடியோ

வானொலி என்பது வானொலி அலைகள் மூலம் தொலைதூரங்களுக்கு தகவல் பரிமாற்றம் தொடர்பான தொழில்நுட்பத் துறையாகும். ரேடியோ அலைகள் என்பது பிரபஞ்சத்தின் தொடக்கத்திலிருந்தே இருக்கும் மின்காந்த அலைகள் ஆகும். ரேடியோ அலைகள், வெப்பக் கதிர்வீச்சு, புற ஊதா (ருஏ), எக்ஸ்-கதிர்கள், காமா கதிர்கள் - அனைத்தும் மின்காந்தம் ஆகும், இவைஅலைவுகளின் அதிர்வெண்ணில் மட்டுமே வேறுபடுகின்றன. மின்காந்த அலைகள் காற்றைக் கடந்து செல்லும் திறனைக் கொண்டிருப்பதால் ரேடியோ வேலை செய்கிறது. ஒலியானது அத்தகைய மின்காந்த சமிக்ஞைகளாக மாற்றப்படுகிறது, பின்னர் அவை நிலையங்களில் இருந்து அனுப்பப்படும் அல்லது ஒளிபரப்பப்பட்டு சிறப்புப் பெட்டிகளில் பெறப்படுகின்றன, அவை ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணில் டியூன் செய்யப்பட்டு ஒலி சமிக்ஞையை மீண்டும் குரலாக மாற்றும்.

வானொலி 19 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியிலும் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியிலும் கண்டுபிடிப்புகளின் வரிசையிலிருந்து வந்தது. நவம்பர் 1886 இல், ஜெர்மன் இயற்பியலாளர் ஹென்ரிச் ஹெர்ட்ஸ் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ரேடியோ அலைகளை அனுப்பும் மற்றும் பெற்ற முதல் நபர் ஆனார். ரேடியோ அலைகளை ஆய்வு செய்து சிக்னல்களை கம்பியில்லாமல் அனுப்ப முடியும் என்பதை நிரூபித்தார். ரேடியோ அலை அதிர்வெண்கள் அவரது பெயருக்குப் பிறகு இன்றும் ஹெர்ட்ஸில் அளவிடப்படுகின்றன.

வானொலி செய்தி அனுப்புவதற்கும் பொழுது போக்கிற்கும் ராணுவ பணிக்கும் அறிவியல் ஆய்வுக்கும் காவலர் பணி போன்றவற்றிற்கும் பயன்படுகிறது. இதை கடலில் உள்ள கப்பல்களும் விமானங்களும் விண்வெளிக் கப்பலில் உடன் தொடர்பு கொள்ள உதவுகிறது இவ்வளவு சிறப்பு வாய்ந்த வானொலிக்கு அடிப்படையிலான அடிப்படையான கம்பியில்லாத் தந்தியை அமைத்தவர் மார்கோனி என்ற இத்தாலிய விஞ்ஞானி ஆவார். இவர்தான் கம்பி இணைப்பு எதுவுமின்றி

குறிப்பு

நெடுந்தொலைவில் செய்திகளை அனுப்ப மின்காந்த அலைகளை பயன்படுத்தலாம் என்று கண்டறிந்தார்.

மார்கோனி இளம் வயதிலிருந்து காந்தத்தை பற்றியும், மின்சாரத்தை பற்றியும் ஆய்வுகள் செய்வதில் பெரிதும் விருப்பம் உடையவராக இருந்தார். 1885-89 ஆம் வருடங்களில் என்ற ஹென்ரிச் ஹெர்ட்ஸ்ஜெர்மானிய அறிஞர் ஆராய்ச்சி முடிவுகளை பற்றி சிந்தித்து வந்தார். சைகைகளையும் குரல் ஒலிகளையும் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு வாயுமண்டலத்தில் அலைகள் மூலம் கம்பி இல்லாமல் காற்றில் செலுத்த முடியும் என்று கூறியிருந்தார்.ஹெர்ட்ஸ் செய்த பரிசோதனைகளில் வேகத்தில் காற்றின் ஊடே செல்லும் கண்ணுக்குப் புலனாகாத மின்காந்த அலைகள் இருப்பதை தெளிவாக காண்பித்தன. எனவே கம்பிகளின்றி நெடுந்தூரம் செய்திக்குறிப்புகளை அனுப்புவதற்கு இந்த அலைகளைப் பயன்படுத்தலாம் என்று பார்த்தார். சாமுவேல் மோர்ஸ் என்ற அறிஞர் புள்ளிகளையும் கோடுகளையும் உபயோகித்து செய்தி அனுப்பும் முறையைக் கண்டு பிடித்திருந்தார். அது உலகம் முழுவதும் பரவியிருந்தது. மேலும் அலெக்சாந்தர் கிரகாம்பெல்லின் தொலைபேசியும் எல்லா இடங்களிலும் அமைக்கப்பட்டிருந்தது. இரண்டிலும் மின்சாரத்தை பாய்ச்சுவதற்க்கு ஏராளமான கம்பிகள்தேவைப்பட்டன. கம்பிகள் மூலமே அவைகள் இயங்கின. ஹெர்ட்ஸ் கண்டுபிடித்ததில் இருந்து மின்சார கடத்தியாக கம்பிக்குப் பதிலாக காற்றையே பயன்படுத்தலாம் என்று தெரிந்தது.

இதற்கிடையில் ஜெர்மனி அறிஞர் ஒருவர் ஒரு உலோக வளையத்தில் சிறிது இடைவெளி இருக்கும்படி செய்து அசையும் கருவியில் இருந்து மின்சாரம் பாய்கின்றனவா என்று சோதித்தார். இடைவெளியில் நுட்பமான மின் பொறிகள் பாய்ந்தன. மின்சார அலைகளை வானவெளியில் அனுப்பினால் அது பாய்வதை உலோக வளையத்தினால் கண்டுபிடிக்கலாம் என்று அந்த விஞ்ஞானி கூறினார். மார்க்கோனியின் ஆராய்ச்சிக்கு இந்த தத்துவமே அடிப்படையாக இருந்தது. இந்த கருத்தை மனதில் வைத்துக்கொண்டு மிக எளிதில் இயங்கும் கருவி ஒன்றை கண்டுபிடித்தார். 1895ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் மாதம்இவர் செய்தி அனுப்பிய தூரம் 30 அடி ஆகும். இவ்வாறு மார்க்கோனி கம்பி இல்லாத முறையில் செய்திகளை காற்று மூலம் அனுப்புவதற்கு வழி கண்டுபிடித்தார்.

1896 ஆம் ஆண்டு தனது கண்டுபிடிப்பின் முதல் சோதனையை இத்தாலியில் மார்கோனி நிகழ்த்திக் காட்டினார். அப்போது ஒரு மைல் தூரம் செய்தி சென்றது. இத்தாலி அரசாங்கம் இவருக்கு ஆதரவு அளிக்காததால் அதே ஆண்டு இங்கிலாந்து சென்றார். அங்கு தனது கருவி இயங்கும் முறையை விளக்கிக் காட்டினார். அவர் கண்டுபிடித்த கருவிக்கு முதல் காப்புரிமை வழங்கப்பட்டது. விரைவில் மார்கோனி ஒரு வணிக நிறுவனத்தை நிறுவினார். 1798 முதல் மார்கோனி செய்திகள் அனுப்பப்பட்டன. சில ஆண்டுகள் ஆராய்ச்சிக்கு பின் இருபத்தி மூன்று மைல் தொலைவில் உள்ள பிரான்சுக்கு வரம்பின்றி செய்திகளை அனுப்ப முடிந்தது. மார்க்கோனி செய்திகளையெல்லாம் மார்ஸ் குறியீடுகளான புள்ளி கோடு முறையிலேயே அனுப்பினார். குரலையும் வானொலி மூலமாக அனுப்ப முடியும் என்று தெரிந்தபோதிலும் 1915-ம் வருடம் வரை அவர் அதை செய்யவில்லை. வணிக அளவில் வானொலி ஒலிபரப்பு 1920 ஆம் வருடத்தில் தான் தோன்றியது. ஆனால் அது விரைவில் பரவியது. அதன் முக்கியத்துவமும் வளர்ந்தது. தனது வாழ்வின் பிற்காலத்தில் சிற்றலை, நுண்ணலை, செய்தி ஒலிபரப்புகள், இலக்கிய ஆய்வுகளை செய்தார். பல நாட்டு அரசுகளும், நிறுவனங்களும் இவரது பணியை பாராட்டி கௌரவித்தனர்.

ரேடியோ தொழில்நுட்பம் ஆரம்பத்தில் அருகிலுள்ள கப்பல்கள் மற்றும் கரையுடன் தொடர்பு கொள்ள உதவும் நோக்கத்துடன் கடலில் செல்லும் கப்பல்களில் பயன்படுத்தப்பட்டது. டைட்டானிக் பேரழிவில், பேரிடர் சமிக்ஞை மற்றும் மீட்புப் பதிலுக்கு வானொலி நேரடியாகப் பொறுப்பேற்றது. வானொலி இல்லாமல் யாரும் உயிர் பிழைத்திருக்க மாட்டார்கள். வானொலி 1910 இல் விமானப் போக்குவரத்துத் துறையிலும் பயன்படுத்தப்பட்டது ஃபிரடெரிக் பால்ட்வின் மற்றும் ஜான் மெக்கூர்டி இதை தங்கள் இரு விமானத்தில் பயன்படுத்தினர். டெட்ராய்டில், வானொலி 1921 இல் பொது பாதுகாப்பு வாகனங்களின் ஒரு பகுதியாக மாறியது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

3. ரேடியோ அலைவரிசைகள் எந்த அலகில் அளவிடப்படுகின்றன?
4. மார்கோனி எந்த ஆண்டு தனது கண்டுபிடிப்புக்கு காப்புரிமை பெற்றார்?

11.4 ரேடார்

ஒலி அலைகளை பிரதிபலித்து மீண்டும் பூமிக்கு அனுப்பும் கண்ணாடி போன்ற ஒரு அடுக்கு வான் வெளியில் இருப்பது உணரப்பட்டது. இது அயனி மண்டலம் எனப்படும். சிற்றலைகளின் தாவு தூரத்தை அவை வந்தடையும் நேரத்தை வைத்து அதாவது எதிரொலி தத்துவத்தை வைத்து கணக்கிட்டு காட்டினர். இதுவே போரின்போது பயன்பட்ட ரேடார் என்ற கருவி உருவாக வழிவகுத்தது. இது எதிரி விமானங்கள் நாட்டின் எல்லைக்குள் வருவதை முன்கூட்டியே தெரிவித்துவிடும் நுட்பம் கொண்டது. ரேடார்களின் தோற்றத்திற்கு போர் பற்றிய அச்சமே தூண்டுதலாக இருந்தது.ரேடாரின் முழு வடிவம் ரேடியோ கண்டறிதல் மற்றும் ரேஞ்சிங் ஆகும். இது ஒரு பொருளின் இடம் அல்லது வரம்பின் பகுதியைக் கட்டுப்படுத்த தடைகளை அடையாளம் காண மைக்ரோவேவ் பிரிவு அல்லது ரேடியோ ஸ்பெக்ட்ரமின் அதி-உயர் அதிர்வெண்ணை வழங்கும் அமைப்பாகும். இது தொலைதூரப் பொருளைக் கண்டுபிடித்து, ஒரு பொருளின் வேகத்தை ஆராயலாம் அல்லது அடையாளம் காண முடியும். இரண்டாம் உலகப் போரின் போது, பல நாடுகளால் ரகசியமாக திட்டமிடப்பட்டு தயாரிக்கப்பட்டது.

20 ஆம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில் ரேடார் அமைப்பின் வேலை தொடங்கியது. ராபர்ட் வாட்சன்-வாட், ஸ்காட்டிஷ் விஞ்ஞானி, 1935 இல் ஒரு ரேடார் அமைப்பை உருவாக்கினார். இது பிரிட்டனை விமானத் தாக்குதலில் இருந்து பாதுகாக்க உதவியது. இரண்டாம் உலகப் போரின் போது, பிரிட்டன், பிரான்ஸ் மற்றும் அமெரிக்கா ஜெர்மனியை தோற்கடிக்க ராடார் உதவியது. அதன் பிறகு ரேடார் தொழில்நுட்பத்தில் பல மேம்பாடுகள் செய்யப்பட்டுள்ளன. இன்று, கணினிகள் ரேடார் அமைப்புகளுக்கு தொலைதூர பொருட்களைப் பற்றிய கூடுதல் விவரங்களை வழங்க உதவுகின்றன.

ரேடாரின் செயல்பாட்டுக் கொள்கை

ஒரு ரேடார் அமைப்பு ஒரு டிரான்ஸ்மிட்டர், ஒரு டிஸ்ப்ளே, ஒரு ஆண்டெனா மற்றும் ஒரு ரிசீவர் ஆகியவற்றால் ஆனது. டிரான்ஸ்மிட்டர் ரேடியோ அலைகளை உருவாக்குகிறது, அவை கண்ணுக்கு தெரியாத ஆற்றலின் நீரோடைகள் ஆகும். ஆண்டெனா அலைகளை காற்றில்

அனுப்புகிறது. அலைகள் ஒரு பொருளைத் தாக்கும் போது, அவை ஆண்டெனாவுக்குப் பிரதிபலிக்கின்றன அல்லது திரும்பிச் செல்கின்றன. அலைகள் பின்னர் பெறுநருக்குச் செல்கின்றன, அது அவற்றைப் புரிந்துகொள்கிறது. அலைகள் திரும்புவதற்கு எவ்வளவு நேரம் ஆகும் என்பதை அளவிடுவதன் மூலம், பொருள் எவ்வளவு தொலைவில் உள்ளது என்பதை ரிசீவர் தீர்மானிக்கிறது. ரிசீவர் நகரும் பொருளின் திசை மற்றும் வேகத்தையும் தீர்மானிக்க முடியும். சில நேரங்களில், பொருளின் அளவையும் உணர முடிகிறது. ரிசீவர் இந்தத் தகவலை மக்கள் பார்க்க ஒரு திரைக்கு அனுப்பும் வேலையை செய்கிறது.

ரேடாரின் பயன்பாடுகள்

ரேடார்கள் இராணுவ நடவடிக்கைகளில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை கடற்படை, தரை மற்றும் வான் பாதுகாப்பு நோக்கங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இராணுவத்தினர் தங்கள் இலக்குகளைக் கண்டுபிடித்து கண்காணிக்க ராடாரை நம்பியுள்ளனர். விமான நிலையங்களில் உள்ள விமானப் போக்குவரத்துக் கட்டுப்பாட்டாளர்கள் விமானங்களைக் கண்காணிக்கவும் அவற்றின் இயக்கங்களை இயக்கவும் ரேடாரைப் பயன்படுத்துகின்றனர். கப்பல்கள் மற்றும் விமானங்கள் செல்லவும் அல்லது அவர்களின் வழி கண்டுபிடிக்கவும் ரேடாரைப் பயன்படுத்துகின்றன. செயற்கைக்கோள்கள் மற்றும் விண்கலங்களைக் கண்காணிக்கவும் கண்டறியவும் ராடார்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மோசமான வானிலையின் போது, விமானத்தை சரியான முறையில் தரையிறங்குவதற்கும் புறப்படுவதற்கும் வழிகாட்ட ராடார் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சட்ட அமலாக்கப் பிரிவினர், குறிப்பாக நெடுஞ்சாலை காவல் துறையினர், வேகமாகச் செல்லும் வாகனங்களைக் கண்டறிவதற்கு ரேடாரைப் பயன்படுத்துகின்றனர். இது வானிலை முன்னறிவிப்பாளர்களால் புயல்கள் கண்டறிய மற்றும் வானிலை கணிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது.

ரேடாரின் நன்மைகள்

ரேடார்கள் மூடுபனி, பனி, மேகங்கள் மற்றும் மூடுபனி போன்ற ஊடகங்களில் ஊடுருவ முடியும். ரேடார்களில் இருந்து வரும் சிக்னல்கள் தனிமைப்படுத்திகள் வழியாக செல்ல முடியும். இது ஒரு பொருளை துல்லியமாக கண்டறியும் திறன் கொண்டது. இது இலக்கு வேகத்தை

மதிப்பிட முடியும். இது ஒரு பொருளின் தூரத்தை அளக்க உதவும். இது நிலையான மற்றும் நகரும் பொருட்களுக்கு இடையிலான வேறுபாட்டை தீர்மானிக்க முடியும்.

ரேடாரின் வரம்புகள்

ரேடார் ஒரு நிறுவனத்தில் பூட்டை அமைக்க கணிசமான நேரத்தை உள்ளடக்கியது. இது 50 அடி விட்டத்திற்கும் அதிகமான அகலமான பீம் அளவையும் கொண்டுள்ளது. ரேடார் 200 அடி வரம்புக்கு உட்பட்டது. பல பொருள்கள் மற்றும் ஊடகங்கள் ரேடாருடன் காற்றில் தொடர்பு கொள்ளலாம். இது பல இலக்குகளைக் கண்டறிய முடியாது, அல்லது ஒரு தீர்வைக் கொண்டு வர முடியாது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

5. ரேடார் அமைப்பு எப்போது, யாரால் உருவாக்கப்பட்டது?
6. ரேடார் அமைப்பின் ஏதேனும் இரண்டு பயன்பாடுகளைக் குறிப்பிடவும்.

தொலைக்காட்சி

தொலைக்காட்சி என்பது காட்சிப் படங்கள் மற்றும் ஒலிகளை கடத்தும் அமைப்பாகும், அவை திரைகளில் மீண்டும் உருவாக்கப்படுகின்றன, முக்கியமாக பொழுதுபோக்கு, கல்வி மற்றும் தகவல்களுக்கான நிகழ்ச்சிகளை ஒளிபரப்பப் பயன்படுகிறது. தொலைக்காட்சி 20 ஆம் ஆண்டின் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்றாகும்.

மக்கள் தங்களுக்கு அப்பாற்பட்ட பெரிய உலகத்தைப் பார்ப்பதற்கான மிகவும் பிரபலமான வழிமுறைகளில் ஒன்றாக இது மாறியுள்ளது.தொலைக்காட்சியின் கருத்து 19 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியிலும் 20 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியிலும் பல தனிநபர்களின் வேலையாக இருந்தது. 19 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் ஒரு ஜெர்மன் கண்டுபிடிப்பாளர் சுழலும் வட்டு மூலம் பார்க்கப்பட்ட வடிகட்டப்பட்ட ஒளியைப் பயன்படுத்தி எளிமையான நகரும் படங்களை உருவாக்கினார். இது நவீன தொலைக்காட்சிக்கான அடித்தளத்தை அமைத்தது. 20 ஆம் நூற்றாண்டின் இரண்டாம் கட்டத்தில், பல விஞ்ஞானிகள் ரேடியோ அலைகளைப் பயன்படுத்தி நிலையான படங்களை அனுப்புவதன் மூலம் பரிசோதனை செய்யத்

தொடங்கினர். தொலைக்காட்சியில் ஆராய்ச்சியில் முதலாவது ஈடுபட்டவர் ஸ்காட்லாந்து நாட்டைச் சார்ந்த பொறியியல் வல்லுனரான ஜான் லாகி பேர்டு என்பவர் ஆவார். இவர் முதன்முதலாக 1926இல் தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகளை காட்டினார். 1926இல் முதலாவதாக லண்டனில் இருந்து கிளாஸ்கோவிற்கு தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகள் ஒளிபரப்பப்பட்டன. 1944இல் வண்ண தொலைக்காட்சி அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. 1928இல் இங்கிலாந்து நாட்டு அறிவியல்அறிஞர் பேர்டு என்பவர் தொலைக்காட்சியை கண்டுபிடித்தார். ஆனால் அதற்கு 60 ஆண்டுகளுக்கு முன்னதாக தொலைக்காட்சிக்கு அடித்தளம் இடப்பட்டது . மே என்ற அறிவியல் அறிஞர் செலினியம் என்ற படிகத்தை கண்டுபிடித்தபோது தொலைக்காட்சிக்கு வித்திடப்பட்டது. இக்கண்டுபிடிப்பு 1873 இல் நிகழ்ந்தது. வானொலி சமிக்ஞைகள் வலுவடைந்து ஒரே நிலையில் செல்ல இது உதவியது. இச்சமயத்தில் முதல் உலகப்போர் தொடங்கியது. போரின் போது போர்குறித்த செய்தி போக்குவரத்திற்காக வானொலி ஆய்வு தீவிரமாக நடைபெற்றது. தொலைக்காட்சி அப்போது புறக்கணிக்கப்பட்டது. போர் முடிந்தபின் அமெரிக்காவில் ஸி, எப்.ஜெங்கின்ஸ் என்பவர் தொலைக்காட்சி ஆய்வில் தீவிரமாக ஈடுபட்டார். இவர் அமெரிக்க குடியரசுத் தலைவர் ஹார்டிஸ் உருவப்படம் ஒன்றை வாஷிங்டனில் இருந்து 130 மைல் தொலைவில் உள்ள பிலடெல்பியாவில் ரேடியோ மூலம் அனுப்பி வெற்றி பெற்றார். ஆனால் இவர் கண்டுபிடித்ததாக கூறப்பட்ட தொலைக்காட்சி நன்றாக அமையவில்லை.

1930கள் மற்றும் 1940களில் தொழில்நுட்பத்தில் படிப்படியான முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது. 1932 ஆம் ஆண்டில், யுனைடெட் ஸ்டேட்ஸ் ரேடியோ கார்ப்பரேஷன் ரிசீவரில் உள்ள கேத்தோட்-ரே குழாயைப் பயன்படுத்தி அனைத்து மின்னணு தொலைக்காட்சியையும், ரஷ்யாவில் பிறந்த இயற்பியலாளரான விளாடிமிர் ஸ்வோரிகின் உருவாக்கிய ‘ஐகானோஸ்கோப்’ கேமராக் குழாயையும் காட்சிப்படுத்தியது. 1936 ஆம் ஆண்டில், பிரிட்டிஷ் ஒலிபரப்புக் கழகம் (பிபிசி) லண்டனில் வழக்கமான உயர் வரையறை பொது ஒளிபரப்பைத் தொடங்கியது. இந்த இரண்டு கண்டுபிடிப்புகளின் விளைவாக படத்தின் தரத்தில் கணிசமான முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது. 1939 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் வழக்கமான ஒளிபரப்புகள் தொடங்கப்பட்டன, இருப்பினும் இரண்டாம் உலகப்

போருக்குப் பிறகுதான் நிலையான வீட்டு உபயோகப் பொருளாக தொலைக்காட்சி உண்மையில் தொடங்கத் தொடங்கியது. 1945க்குப் பிறகு, அமெரிக்காவில் தொலைக்காட்சி விற்பனை செங்குத்தாக உயர்ந்தது. நிரந்தர வண்ண ஒளிபரப்பு 1954 இல் தொடங்கியது. பல ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு உலகின் பிற பகுதிகளுக்கு தொலைக்காட்சி கிடைத்தது, மேலும் 1960 களின் பிற்பகுதி வரை மேற்கு நாடுகளில் உள்ள வீடுகளில் ஒரு தொலைக்காட்சி பொதுவானது. 1970களில், 24 மணி நேர நிகழ்ச்சிகள், வெகுஜன விளம்பரம் மற்றும் சிண்டிகேட் நிகழ்ச்சிகளுடன் தொலைக்காட்சி ஒரு முன்னணி ஊடக சக்தியாக மாறியது. 1980 களில் செயற்கைக்கோள் தொலைக்காட்சி உலகை சுருங்கச் செய்தது, மற்ற நாடுகளிலிருந்தும் நேர மண்டலங்களிலிருந்தும் நேரடி ஊட்டங்களைச் சாத்தியமாக்கியது. புதிய நூற்றாண்டு டிஜிட்டல் தொலைக்காட்சியின் வருகையைக் கொண்டு வந்தது.

தொலைக்காட்சி ஒரு பொழுதுபோக்கு சாதனமாக மட்டுமின்றி செய்திகள் மற்றும் தகவல்களை பெறும் மூலமாகவும் அறிவியல் மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் ஒரு திறவுகோலாகவும் இருந்து வருகிறது. அணு உலைகள், ஏறி உலைகள், திறந்த அடுப்பு உலைகள் ஆகியவைகளிலும் உள்ளும் புறமும் வைக்கப்பட்டுள்ள தொலைக்காட்சி பெட்டிகள் இவ்வுலைகளின் செயல்பாட்டைக் கண்காணிக்க உதவுகின்றன.

இருப்புப்பாதை சந்திப்புகளிலும் ரயில் நிலையங்களிலும் வண்டிகளை இணைத்து அவற்றிற்கான மேடைகளுக்கு கொண்டு வரவும் மனைகளுக்கு கொண்டு செல்லவும் தொலைக்காட்சிகள் உதவுகின்றன. துறைமுகங்களில் பொருட்கள் ஏற்றுமதி இறக்குமதியில் இதைக்கொண்டு கண்காணிக்கலாம். உலக நாடுகள் மற்றும் கலாச்சாரங்கள் எவ்வாறு உள்ளன என்பதை அறிந்து கொள்வதற்கு காரணமாக இருக்கிறது. நம் நாட்டில் தொலைக்காட்சி அறுவை சிகிச்சை நிலையங்களிலும் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

7. பிபிசி எந்த ஆண்டில் தொலைக்காட்சி மூலம் வழக்கமான பொது ஒளிபரப்பை தொடங்கியது?

8. முதல் வண்ணத் தொலைக்காட்சி எப்போது, எங்கு காட்டப்பட்டது?

11.6 கணினி

இன்றைய நவீன உலகின் அசுரத்தனமான வளர்ச்சிக்கு மிக முக்கியமான காரணியாக இருப்பது கம்ப்யூட்டர் எனப்படும் கணிப்பொறி ஆகும். இன்று உலகிலுள்ள அத்தனை தொழில் நிறுவனங்களும் கணிப்பொறி இன்றி செயல்பட முடியாது என்ற அளவிற்கு அதன் பயன்பாடு அனைத்து துறைகளிலும் உணரப்பட்டிருக்கிறது. கணிப்பொறியின் அடிப்படைக்கு வித்திட்டது சீனர்களின் கண்டுபிடிப்பான அபாக்கஸ் என்ற மணிச்சட்டம் ஆகும். 1642 இல் பாஸ்கல் என்பவர் எந்திரம் மூலம் எண்களை கணக்கிட கருவியைக் கண்டறிந்தார். அது பல கியர் அமைப்புகளை உள்ளடக்கியதாக இருந்தது. 1695இல் லிபநைட்ஸ் என்பவர் மேலும் திருத்தி அமைக்கப்பட்ட புதிய வடிவமைப்பை நிறுவினார் .அது வகுத்தல் பெருக்கல் போன்ற பல கணக்குகளை கணக்கிட உதவியது. 1801 இல் ஜாக்வார்டு லூம் என்ற ரோபோட்டை கட்டுப்படுத்தும் கணிப்பொறி கண்டறியப்பட்டது. சார்லஸ் பாப்பேஜ் என்பவர் தான் இன்றைய நவீன கணிப்பு வித்திட்டவர் ஆவார். இவர் அனாலிடிகல் இஞ்சின் என்ற அடிப்படையில் இன்றைய கணிப்பொறி உருவாக்கினார். இதுவே இன்றைய நவீன கணிப்பொறிக்கு அடிப்படையாக இருந்தது. செய்திகளை உள்வாங்கும் அமைப்பு, செய்திகளை வெளியேற்றிவிடும் அமைப்பு, தகவல்களை பதிவு செய்யும் அமைப்பு மற்றும் கணக்கீட்டு அமைப்பு ஆகியவை இன்றைய நவீன கணிப்பொறியில் அடிப்படையாக அமைந்துள்ளது.

ஈ.என்.ஐ.ஏ.சி எனும் முதல் மின்னணு கணிப்பொறி 1946இல் கண்டறியப்பட்டது. இது 0 முதல் 9 வரையான எண்களை கொண்டு செயல்பட்டது. அதன்பின் 1949இல் வந்த கணிப்பொறிகள் 0 மற்றும் 1 ஆகிய எண்களைக் கொண்ட பைனரி அமைப்பில் செயல்பட்டது. ஒவ்வொரு வேலையையும் செய்ய திறன் படைத்தவாறு கணிப்பொறிகள் வடிவமைக்கப்பட்டு வருகின்றன. கணிப்பொறிகள் அறிமுகத்தால் புதிய தொழிலகங்கள் உருவாகியுள்ளன அதே நேரத்தில் பல வேலைகளை மாற்றியும் புரட்சி படைத்துள்ளனர் கணிப்பொறியில் அனலாக் மற்றும் டிஜிட்டல் மற்றும் ஹைபிரிட் கம்ப்யூட்டர் என மூன்று வகைகள் உள்ளன. டிஜிட்டல் எண்கள் அடிப்படையில் இயங்குவது ஆகும்.

அனலாக் கம்ப்யூட்டர் ஆனது இயற்பியல் அளவுகளான வோல்ட்,வாட் போன்றவற்றை அளப்பதற்கு உதவுகிறது. நாம் அனுப்பும் செய்திகள், புள்ளி விவரங்களை நினைவில்கொள்ள மெமரி எனும் பகுதி உள்ளது. இவை அனைத்தும் இணைந்தது தான் கணிப்பொறியின் மெயின் பிரேம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

கணினியின் பயன்கள்

வாழ்க்கையின் ஒவ்வொரு துறையிலும் கணினிகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. அவை வீடுகள், பள்ளிகள், கல்லூரிகள், ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள், வணிகம், மருத்துவத் துறை, அரசு அலுவலகங்கள், பொழுதுபோக்கு போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(i) வீடு

கேம் விளையாடுதல், இணைய அணுகல், ஆன்லைன் பணம் செலுத்துதல், திரைப்படங்கள் அல்லது நிகழ்ச்சிகளைப் பார்ப்பது, வீட்டுப் பயிற்சி, சமூக ஊடக அணுகல் போன்ற பல நோக்கங்களுக்காக வீடுகளில் கணினிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை மின்னணு அஞ்சல் மூலம் தகவல்தொடர்புகளை வழங்குகின்றன. கார்ப்பரேட் ஊழியர்களுக்கு வீட்டிலிருந்து வேலை செய்யும் வசதியைப் பெற அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆன்லைன் கல்வி முறையிலும் கணினிகள் உதவுகின்றன.

(ii) கல்வி

பள்ளிகள் மற்றும் கல்லூரிகளில் கற்பித்தல் மற்றும் கற்பித்தல் அல்லாத பணிகளில் கணினிகள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை ஆன்லைன் வகுப்புகள், ஆன்லைன் தேர்வுகள், மின் புத்தகங்களைப் பரிந்துரைத்தல், திட்டங்கள் மற்றும் பணிகளை உருவாக்குதல், ஆன்லைன் பயிற்சி போன்றவற்றில் உதவுகின்றன. கற்பவர்களுக்கு ஒலி ஒளிக் காட்சிகளை வழங்கவும் அவை பயன்படுத்தப்படலாம்.

(iii) பொழுதுபோக்கு

கணினிகள் ஒரு சிறந்த பொழுதுபோக்கு சாதனம் ஆகும். ஆன்லைனில் கேம்களை விளையாடவும் திரைப்படங்களைப் பார்க்கவும்

உதவுகின்றன. கேம்களை விளையாடுவது, இசையைக் கேட்பது போன்றவற்றில் மெய்நிகர் பொழுதுபோக்காகச் செயல்படுகிறார்கள். இசைக்கருவிகள் டிஜிட்டல் இடைமுகம் (ஆஜனுஜ) செயற்கைக் கருவிகள் மூலம் இசையைப் பதிவுசெய்வதில் பொழுதுபோக்கு துறையில் உள்ளவர்களுக்கு பெரிதும் உதவுகிறது. கணினிகளில் இருந்து பெரிய திரை தொலைக்காட்சிகளுக்கு வீடியோக்களை வழங்கலாம். புகைப்படம் மற்றும் வீடியோக்களையும் திருத்தலாம்.

(iv) சுகாதாரம்

மருத்துவமனைகளில், நோயாளிகளின் வரலாறு, நோயறிதல், ஓ-கதிர்கள், நோயாளிகளின் நேரடி கண்காணிப்பு போன்றவற்றின் தரவுத்தளத்தை பராமரிக்க கணினிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இப்போதெல்லாம், அறுவைசிகிச்சை நிபுணர்களால் நுட்பமான அறுவை சிகிச்சைகள் மற்றும் தொலைதூர அறுவை சிகிச்சைகள் செய்ய ரோபோடிக் அறுவை சிகிச்சை சாதனங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பயிற்சிக்காக, மெய்நிகர் ரியாலிட்டி தொழில்நுட்பங்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது தாயின் வயிற்றில் உள்ள கருவை கண்காணிக்கவும் உதவுகிறது.

(v) தொழில்

தொழில் துறையில் கணினிகள் சரக்குகளை நிர்வகித்தல், வடிவமைத்தல், மெய்நிகர் மாதிரி தயாரிப்புகளை உருவாக்குதல், உள்துறை வடிவமைப்பு, வீடியோ கான்பரன்சிங் போன்ற பல பணிகளைச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இன்று உலகின் அணுக முடியாத மூலைகளிலும் ஏராளமான பொருட்கள் ஆன்லைன் மார்க்கெட்டிங் மூலமாக விற்கப்படுகின்றன.

(vi) அரசு

பல்வேறு அரசாங்கத் துறைகளில், கணினிகள் தரவுகளைச் செயலாக்கவும், குடிமக்களின் தரவுத்தளத்தை பராமரிக்கவும் மற்றும் காகிதமற்ற சூழலை ஆதரிக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஏவுகணை மேம்பாடு, செயற்கைக்கோள்கள், ராக்கெட் ஏவுதல்கள் போன்றவற்றில்

கணினிகளின் பயன்பாட்டில் பல்வேறு நாடுகளின் பாதுகாப்பு அமைப்புகள் பெரிதும் பயனடைந்துள்ளன.

குறிப்பு

(vii) வணிகம்

இப்போதெல்லாம், கிட்டத்தட்ட எல்லா வணிகங்களும் கணினிகளைப் பயன்படுத்துகின்றன. வணிகத்தின் முக்கிய நோக்கம் வணிகர்கள், ஊழியர்கள் அல்லது வாடிக்கையாளர்களுடனான பரிவர்த்தனைகளை உள்ளடக்கிய பரிவர்த்தனையின் செயலாக்கமாகும். இந்த பரிவர்த்தனைகளை எளிதாகவும் துல்லியமாகவும் செய்யும் திறன் கணினிகளுக்கு உள்ளது. கணினிகளைப் பயன்படுத்தி மக்கள் விற்பனை, முதலீடுகள், செலவுகள், சந்தைகள் மற்றும் வணிகத்தின் பிற அம்சங்களை பகுப்பாய்வு செய்யலாம்.

(viii) அறிவியல் மற்றும் பொறியியல்

உயர் செயல்திறன் கணினிகள் அறிவியல் மற்றும் பொறியியலில் மாறும் செயல்முறைகளைத் தூண்டுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாடு (சுருனு) பகுதியில் சூப்பர் கம்ப்யூட்டர்கள் பல பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. நிலப்பரப்பு படங்களை உருவாக்க கணினிகள் பயன்படுத்தப்படலாம். நிலநடுக்கங்களைப் பற்றி நன்றாகப் புரிந்துகொள்வதற்காக தரவுகளைத் திட்டமிடவும் பகுப்பாய்வு செய்யவும் அவை பயன்படுத்தப்படலாம்.

(ix) பயிற்சி

பல நிறுவனங்கள் தங்கள் ஊழியர்களுக்கு பயிற்சி அளிக்க கணினி அடிப்படையிலான பயிற்சியைப் பயன்படுத்துகின்றன. இது நிறைய நேரத்தையும் பணத்தையும் மிச்சப்படுத்துகிறது. வீடியோவின் கருத்து நேரத்தைச் சேமிக்க உதவுகிறது மற்றும் பல்வேறு இடங்களில் உள்ள மக்களை இணைக்க உதவுகிறது.

(x) வங்கியியல்

வங்கித் துறையில், வாடிக்கையாளர்களின் விவரங்களைச் சேமிப்பதற்கும், ஏடிஎம்கள் மூலம் பணம் எடுப்பது மற்றும் டெபாசிட் செய்வது போன்ற பரிவர்த்தனைகளை நடத்துவதற்கும் கணினிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கணினிகளை அதிக அளவில் பயன்படுத்துவதன்

மூலம் வங்கிகள் கைமுறை பிழைகள் மற்றும் செலவுகளை பெருமளவு குறைத்துள்ளன.

(xi) கலை

புகைப்படம் எடுத்தல், நடனம், கலை மற்றும் கலாச்சாரம் ஆகியவற்றில் கணினிகள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நடனத்தின் திரவ இயக்கத்தை அனிமேஷன் மூலம் நேரடியாகக் காட்ட முடியும். கணினிகளைப் பயன்படுத்தி புகைப்படங்களை டிஜிட்டல் மயமாக்கலாம்.

(xii) வெளியிடுதல்

செய்திமடல்கள், சந்தைப்படுத்தல் பொருட்கள், பேஷன் பத்திரிக்கைகள், நாவல்கள் அல்லது செய்தித்தாள்கள் போன்ற எந்தவொரு வெளியீட்டையும் வடிவமைக்க கணினிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை கடின நகல் மற்றும் மின் புத்தகங்கள் இரண்டின் வெளியீட்டிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வெளியீடுகளை சந்தைப்படுத்தவும் விற்பனையைக் கண்காணிக்கவும் அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

9. கணினி அமைப்பின் முக்கிய கூறுகள் யாவை?
10. நம் அன்றாட வாழ்வில் கணினிகளின் ஏதேனும் இரண்டு பயன்பாடுகளைக் குறிப்பிடவும்.

11.7 இணையம் – மின்னஞ்சல்

இன்டர்நெட் அல்லது இணையம் என்பது பன்னாட்டு கணிப்பொறி வலைப்பின்னல்களில் மூலம் உலகளாவிய தகவல்களை பகிர்ந்து கொள்ளும் அமைப்பாகும். இந்த உலகளாவிய வலைப்பின்னல் ஆனது உலகின் பல்வேறு நிறுவனங்கள், அரசு செய்தி இணைப்புகள் ,பல்கலைக்கழகங்கள் முதல் தனி நபர் வரை ஒருசேர கிடைத்துள்ளது. தற்போது கோடிக்கணக்கானோர் இந்த இணையம் என்னும் வலைப்பின்னலில் உள்ளனர். 25 ஆண்டுகளுக்கு முன் மிகச்சிறிய அளவில் அமெரிக்க ராணுவத் துறையினர் மற்றும் அறிவியல்

தொழில்நுட்ப வல்லுனர்கள் இடையே தகவல் பரிமாற ஆரம்பிக்கப்பட்டது இது தற்போது உலகம் முழுவதும் விரிந்து விட்டது இன்டர்நெட் தகவல் வலைப்பின்னலில் சேர்ந்து பயன்பெற அனைவராலும் இயலும். இணையத்தின் மூலம் பரந்து விரிந்த இந்த உலகம் சுருங்கிவிட்டது என்றே கூறலாம். இணையத்தின் செயல்பாடு எந்தவொரு குறிப்பிட்ட நிறுவனத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படுவதில்லை, ஆனால் இணையச் சங்கத்தை நிறுவிய தன்னார்வ நிறுவனங்களின் குழுவால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இணையத்தில் தொடர்பு கொள்ள, அவர்கள் நெறிமுறைகள் எனப்படும் விதிகளை முடிவு செய்தனர். பல்வேறு நெட்வொர்க்குகள் அவற்றின் சொந்த விதிகளைக் கொண்டிருக்கலாம், அவை உள்நாட்டில் பின்பற்றப்படுகின்றன, ஆனால் அவை ஒருவருக்கொருவர் தொடர்பு கொள்ளும்போது சில பொதுவான விதிகளைப் பின்பற்றுகின்றன.

இணையத்தின் பயன்பாடுகள்

இணையம் நம் வாழ்வின் ஒரு அங்கமாகிவிட்டது. இது பல்வேறு நோக்கங்களுக்காக பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு சில பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகின்றன:

(i) தகவல் தேடுதல்: தேடு பொறிகள் எனப்படும் எண்ணற்ற புரோகிராம்கள் எந்த தலைப்பில் தகவலையும் தேடுவதற்கு கிடைக்கின்றன. புழபபடந ஊாசழஅந, ஆழணடைடய, டீபைெ, ருமைைநிநனயை, ருநடிழிநனயை, லுயாழழ போன்றவை பிரபலமான தேடுபொறிகளில் சில. நாங்கள் பதில்கள் அல்லது தகவலைத் தேடும் கேள்வி அல்லது வினவலை தட்டச்சு செய்வதன் மூலம் தேடல் செய்யப்படுகிறது.

(ii) மின்னஞ்சல் அல்லது மின்னணு அஞ்சல்: இணையம் பொதுவாக மின்னஞ்சல்களை அனுப்புவதற்கும் பெறுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அந்த நபரிடம் மின்னஞ்சல் ஐடி இருந்தால், உலகில் உள்ள எந்தவொரு நபருக்கும் மின்னஞ்சலில் செய்தியை அனுப்ப முடியும். இணைய பயனர்களில் 85 சதவீதத்திற்கும் அதிகமானோர் மின்னஞ்சல் அனுப்புகிறார்கள் மற்றும் பெறுகிறார்கள். இது வேகமான மற்றும் சிக்கனமான சேவையாகும்.

(iii) அரட்டையடித்தல்: இது உண்மையான நேரத்தில் செய்திகளின் உரை பரிமாற்றத்தை உள்ளடக்கியது. அரட்டை சேவையகங்கள் மெய்நிகர் அரட்டை அறைகளை உருவாக்குவதற்கான வசதியை வழங்குகின்றன, மேலும் இந்த அறைகளுடன் தொடர்புடைய உறுப்பினர்கள் மட்டுமே செய்திகளைப் பகிர அனுமதிக்கப்படுவார்கள்.

(iv) உடனடி தூதர் சேவைகள்: அனுப்புவதற்கு இந்தக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தலாம். உடனடியாக செய்திகள். உலகில் எங்கிருந்தும் எவருடனும் பேசுவதற்கும் இது உதவுகிறது. அரட்டையைப் போலன்றி, அதே வழங்குநரிடம் கணக்கு வைத்திருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை. இது தவிர, செய்திகளை அனுப்பும் போது இரு பயனர்களும் இணைக்கப்பட வேண்டியதில்லை.

(v) செய்திக்குழு: இது பல நிறுவனங்களால் வழங்கப்படும் இ-சேவை. ஒருவர் செய்தி குழுவில் உறுப்பினராகி, நடப்பு நிகழ்வுகள் மற்றும் செய்திகளைப் படித்து பகிர்ந்து கொள்ளலாம். அத்தகைய ஒரு உதாரணம் நியூஸ்நெட்.

(vi) ஷாப்பிங் (ஈ-காமர்ஸ்): இ-காமர்ஸ் துறையின் வளர்ச்சியுடன், ஆன்லைன் பொருட்களை வாங்கும் நமது பழக்கம் நிறைய வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. ஆரம்பத்தில், பலருக்கு இ-காமர்ஸ் இணையதளத்தில் நம்பிக்கை இல்லை, ஆனால் அது காலப்போக்கில் மாறிவிட்டது. இப்போதெல்லாம், இணையத்தில் ஆடைகள், இயந்திரங்கள், ஆடை அணிகலன்கள், புத்தகங்கள், இயந்திரங்கள், புத்தகங்கள், தொழில்நுட்பப் பொருட்கள் போன்ற பல விஷயங்கள் இணையத்தில் கிடைக்கின்றன. நாம் பொருட்களை வாங்குவதற்கும் பொருட்களை விற்பனை செய்வதற்கும் பல இணையதளங்கள் உள்ளன. அமேசான், ஈபே போன்ற இணையதளங்கள் பிரபலமான இ காமர்ஸ் தளங்கள் ஆகும்.

(vii) கல்வி: இன்றைய கல்வி முறையை திறம்பட வடிவமைப்பதில் இணையம் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. மாணவர்கள் அவர்கள் விரும்பும் எதையும் படிக்க முடியும் மற்றும் அவர்கள் மிகவும் ஆக்கப்பூர்வமாக உணரும் போது அவர்களுக்கு கற்றலை வழங்குவதற்கான அணுகல்

மற்றும் தரம் உள்ளது. ஒருவர் வகுப்புகளில் கலந்து கொள்ளலாம் மற்றும் மின் கற்றல் மூலம் வீட்டிலேயே ஆன்லைனில் தேர்வுகளை எழுதலாம்.

(viii) கேமிங்: ஆன்லைன் கேமிங் பொழுதுபோக்காகக் கருதப்பட்டாலும், அதன் வியக்கத்தக்க வளர்ச்சி காணக்கூடியதாகவும், இளம் தலைமுறையினரைப் பாதிக்கும் என்பதால், அது ஒரு தனித்துவமான வகையாகக் கருதப்படத் தகுதியானது. ஆன்லைன் கேம்களை கன்சோல், கம்ப்யூட்டர் அல்லது மொபைல் ஆப் மூலம் பல வீரர்கள் அல்லது ஒரு நபர் பயன்முறையில் விளையாடலாம்.

மின்னஞ்சல்

மின்னணு அஞ்சல் அல்லது மின்னஞ்சல் என்பது ஒரு கணினி பயனரிடமிருந்து ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பெறுநர்களுக்கு நெட்வொர்க் மூலம் உரை அடிப்படையிலான செய்திகளை அனுப்புவதாகும். இது நெட்வொர்க் தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பத்தின் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க பயன்பாடுகளில் ஒன்றாகும் மற்றும் மிகவும் ஒன்றாகும். இன்று பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் தொடர்பு வடிவங்கள். இது மிகவும் பிரபலமான மற்றும் விரைவான செய்திகளை அனுப்பும் முறையாகும். மற்ற தகவல்தொடர்புகளை விட மின்னஞ்சல் பல நன்மைகளைக் கொண்டுள்ளது. இது இலவசமாகப் பயன்படுத்தவும், வேகமாகவும், டிஜிட்டல் வடிவத்தில் தகவலை வழங்கவும். பொருத்தமான குறியாக்க முறைகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம், படங்கள், நிரல்கள், ஒலிகள் மற்றும் திரைப்படங்கள் உட்பட எந்த வகையான கணினி கோப்பையும் அனுப்ப மின்னஞ்சலைப் பயன்படுத்தலாம். நேரத்தைப் பகிர்ந்து கொள்ளும் செயலி கணினியின் பல பயனர்கள் தங்களுக்குள் தொடர்புகொள்வதற்கான ஒரு வழியாக 1965 இல் மின்னஞ்சல் தொடங்கப்பட்டது. ரே டாம்லின்சன் பொதுவாக 1971 ஆம் ஆண்டு யுசீயுநேுவு க்கான திட்டத்தின் ஒரு பகுதியாக மின்னஞ்சலை உருவாக்கியவர் எனப் பாராட்டப்படுகிறார்.

உலகளாவிய வலையில் (�௠௠௠), இலவச மின்னஞ்சல் சேவைகளை வழங்கும் பல சேவை வழங்குநர்கள் உள்ளனர். இருப்பினும், ஒரு நிறுவனம் நிறுவனத்தின் பங்குதாரர்களுக்கு சொந்த அஞ்சல் சேவையை வழங்க முடியும். இந்தச் சேவை மிகவும்

பரவலாகவும் பயனுள்ளதாகவும் இருப்பதால், பல நிறுவனங்கள் உள் மற்றும் மின்னஞ்சலில் மட்டுமே செயல்படுகின்றன

மின்னஞ்சலின் அம்சங்கள்

பாரம்பரிய முறைகளை விட இது விரைவான மற்றும் பாதுகாப்பான தகவல் தொடர்பு முறையாகும். தகவல்தொடர்பு கடிதத்தைத் திருத்தவும் அனுப்பவும் குறைந்த உடல் உழைப்பு தேவைப்படுகிறது. ஹார்டுவேர், சா∴ப்ட்வேர் மற்றும் இன்டர்நெட் இணைப்பு தயாரானதும், உலகின் மறுபக்கத்திற்கு செய்தி அனுப்பினாலும், இணையத்தில் மின்னஞ்சல் இலவசம். தொலைபேசி மூலம் தொடர்புகொள்வதற்கு மாறாக, மின்னஞ்சலுக்கு ஒரே நேரத்தில் இரு தரப்பினரின் கவனமும் தேவையில்லை.

மின்னஞ்சலின் தேவைகள்

தொலைவில் வாழ்பவர்களுக்கு அல்லது தொலைதூரத்தில் இருப்பவர்களுக்கு மின்னஞ்சல் தவிர்க்க முடியாத அங்கமாகிவிட்டது. மக்கள் பல்வேறு காரணங்களுக்காக மின்னஞ்சலைப் பயன்படுத்துகின்றனர். பொதுவாக, காரணங்கள் பின்வருமாறு:

(i) மின்னஞ்சல் முகவரி சரியானது என வழங்கப்பட்ட பாரம்பரிய இடுகையுடன் ஒப்பிடும்போது மின்னஞ்சல் மிக வேகமாக வழங்கப்படுகிறது.

(ii) இது ஒரு தொடர்புக்கான நேர முத்திரையிடப்பட்ட ஆதாரத்தை வழங்குகிறது. இது தவிர, பல மின்னஞ்சல் சேவைகள் (ஜிமெயில் போன்றவை) ஒரே விஷயத்தின் உரையாடலை ஒற்றைத் தொடராக இணைக்கின்றன.

(iii) மற்ற தொடர்பு முறைகளுடன் ஒப்பிடுகையில் இது மிகவும் பாதுகாப்பானது மற்றும் சிக்கனமானது.

(iv) இது எளிதான குறிப்புகளை அனுமதிக்கிறது. அனுப்பப்பட்ட அல்லது அனுப்பப்பட்ட செய்திகளை எளிதாகச் சேமிக்க முடியும். பெரும்பாலான மின்னஞ்சல் சேவைகள் மின்னஞ்சல்கள் மூலம் தேடல் வசதியை வழங்குகின்றன. பழைய காகிதங்கள் அல்லது ஆவணங்களை

விட பழைய மின்னஞ்சல் செய்திகளைத் தேடுவது ஒப்பீட்டளவில் எளிதானது.

(v) ஒரு மின்னஞ்சலைப் பெறுநருக்கு அனுப்பும் முன், அதைத் தேவையான அளவுக்குத் திருத்தலாம் மற்றும் மீண்டும் எழுதலாம்.

(vi) குறிப்பான்கள், நிகழ்ச்சி நிரல்கள் மற்றும் நிமிடங்களின் சுழற்சி போன்ற பல பெறுநர்களுக்கு ஒரே தகவலை ஒரே நேரத்தில் அனுப்புவது அல்லது கல்விப் பொருட்களை விநியோகிப்பது எளிது.

மின்னஞ்சல் முகவரி

மின்னஞ்சல் முகவரி என்பது ஒரு தனித்துவமான முகவரி, இது மின்னஞ்சலை அனுப்புவதற்கும் பெறுவதற்கும் இருப்பிடத்தை அங்கீகரிக்கிறது. மின்னஞ்சல் முகவரியானது பயனர் பெயரைக் கொண்டுள்ளது, அதைத் தொடர்ந்து ; சின்னம், பின்னர் டொமைன் பெயர் அதாவது ரளநசயெஅந;னழஅயயையெஅந எ.கா. ஒலண;பஅயடை.உழஅ. பெறுநரின் அஞ்சல்பெட்டியைக் குறிக்கும் பயனர் பெயருடன் (இந்த வழக்கில் ஒலண) மின்னஞ்சல் முகவரி தொடங்குகிறது.

வை.ஃ.பை (Wi-Fi)

வை.ஃ.பை என்பது 'வயர்லெஸ் ஃ.பிடிலிட்டி' என்பதைக் குறிக்கிறது. இது ஒரு பிரபலமான வயர்லெஸ் நெட்வொர்க்கிங் தொழில்நுட்பமாகும். 1971 இல், யுடுழர்யுநெவ கிரேட் ஹவாய் தீவுகளை ரூர்கு வயர்லெஸ் பாக்கெட் நெட்வொர்க்குடன் இணைத்தது. இருப்பினும், றுை-குை 1991 இல் நெதர்லாந்தில் ஹேசு கார்ப்பரேஷன்.ஃயுவுரூவு மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சாதனங்களுக்கு இடையில் நாம் தகவல்களைப் பரிமாறிக் கொள்ளலாம். இந்த தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்தி. இது கம்பி மற்றும் கேபிளைப் பயன்படுத்தாமல் உள்ளூர் பகுதி நெட்வொர்க்குகளை இயக்க அனுமதிக்கிறது. மடிக்கணினிகள் போன்ற மொபைல் கம்ப்யூட்டிங் சாதனங்களுக்காக வை.ஃ.பை உருவாக்கப்பட்டுள்ளது, ஆனால் இது இப்போது மொபைல் பயன்பாடுகள் மற்றும் தொலைக்காட்சிகள், டிவிடி பிளேயர்கள் மற்றும் டிஜிட்டல் கேமராக்கள் போன்ற நுகர்வோர் எலக்ட்ரானிக்ஸ் ஆகியவற்றில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது

பாதுகாப்பான, நம்பகமான மற்றும் வேகமான வயர்லெஸ் லோக்கல் ஏரியா நெட்வொர்க்கை (றுடுயுே) உருவாக்க ரேடியோ அலைகளைப் பயன்படுத்துகிறது. றுi-குi ஐப் பயன்படுத்தி றுடுயுே உடன் இணைக்க சாதனங்களுக்கு வயர்லெஸ் அடாப்டர் தேவை. றுடுயுே உடன் இணைக்கப்பட்ட சாதனங்களுக்கிடையில் இணைய இணைப்பைப் பகிர இது பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

11. இணையத்தை கண்டுபிடித்தவர் யார்?
12. இணையத்தின் ஒரு பயன்பாட்டைக் குறிப்பிடவும்.
13. மின்னஞ்சலின் அம்சங்கள் என்ன?
14. மின்னஞ்சல் முகவரி என்றால் என்ன?
15. வை.்.பை எதைக் குறிக்கிறது?
16. வை.்.பை எப்போது, எங்கு கண்டுபிடிக்கப்பட்டது?

11.8 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. இந்தியா 1998 ஆம் ஆண்டு ஹைட்ரஜன் வெடிகுண்டை சோதித்தது.

2. எட்வர்ட் டெல்லர், ஸ்டானிஸ்லாவ் எம். உலாம் மற்றும் பிற அமெரிக்க விஞ்ஞானிகளால் 1 நவம்பர் 1952 அன்று முதல் ஹைட்ரஜன் குண்டை எனிவெடோக் அட்டோலில் சோதனை செய்யப்பட்டது.

3. ஹெர்ட்ஸ் என்பது ரேடியோ அலைவரிசைகளை அளவிட பயன்படும் அலகு.

4. மார்கோனி 1896 ஆம் ஆண்டு தனது கண்டுபிடிப்புக்கு காப்புரிமை பெற்றார். குக்லீல்மோ மார்கோனி 30 அடி தூரத்தில் இருந்து மணியை அடிக்கும் திறன் கொண்ட ஒரு சாதனத்தை வடிவமைத்தார்.

5. ராபர்ட் வாட்சன்-வாட், ஸ்காட்டிஷ் விஞ்ஞானி, 1935 இல் ராடார் அமைப்பை உருவாக்கினார்.

6. ரேடார்கள் இராணுவ நடவடிக்கைகளில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை கடற்படை, தரை மற்றும் வான் பாதுகாப்பு நோக்கங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இராணுவத்தினர்

தங்கள் இலக்குகளைக் கண்டுபிடித்து கண்காணிக்க ராடாரை நம்பியுள்ளனர்.

7. 1936 இல், பிரிட்டிஷ் ஒலிபரப்புக் கழகம் (பிபிசி) லண்டனில் வழக்கமான உயர் வரையறை பொது ஒளிபரப்பைத் தொடங்கியது.

8. 1928 ஆம் ஆண்டுதான், லண்டனில் இருந்து நியூயார்க்கிற்கு முதல் வெளிநாட்டு ஒளிபரப்பை செய்து, முதல் வண்ணத் தொலைக்காட்சியை பேர்ட் செய்து காட்டினார்.

9. வன்பொருள் மற்றும் மென்பொருளுடன் கூடிய கணினி கணினி அமைப்பு எனப்படும். ஒரு கணினி அமைப்பு மத்திய செயலாக்க அலகு (CPU), நினைவகம், உள்ளீடு.ஃ.வெளியீட்டு சாதனங்கள் மற்றும் சேமிப்பக சாதனங்களைக் கொண்டுள்ளது.

10. கணினிகள் நம் அன்றாட வாழ்வில் மகத்தான பயன்பாட்டில் உள்ளன. கணினிகளின் இரண்டு பயன்பாடுகள் பின்வருமாறு:

(i) புகைப்படம் எடுத்தல், நடனம், கலை மற்றும் கலாச்சாரம் ஆகியவற்றில் கணினிகள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நடனத்தின் திரவ இயக்கத்தை அனிமேஷன் மூலம் நேரடியாகக் காட்ட முடியும். கணினிகளைப் பயன்படுத்தி புகைப்படங்களை டிஜிட்டல் மயமாக்கலாம்.

(ii) பல்வேறு அரசு துறைகளில் கணினிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தரவு செயலாக்கம், குடிமக்களின் தரவுத்தளத்தை பராமரித்தல் மற்றும் காகிதமற்ற சூழலை ஆதரித்தல்.

11. இன்டர்நெட் 1974 இல் விண்டன் ஜி.செர்.ஃ.ப் மற்றும் ராபர்ட் இ.கான் ஆகியோரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

12. தேடுபொறிகள் எனப்படும் எண்ணற்ற புரோகிராம்கள் எந்தவொரு தலைப்பிலும் தகவல்களைத் தேடுவதற்கு கிடைக்கின்றன. புழபபடந ஊாசழஅந, ஆழணடைடய, டீைபெ, றுமைஉைநனயை, ஞுநடிழிநனயை, லுயாழழ போன்றவை பிரபலமான தேடுபொறிகளில் சில. நாங்கள் பதில்கள் அல்லது தகவலைத் தேடும் கேள்வி அல்லது வினவலை தட்டச்சு செய்வதன் மூலம் தேடல் செய்யப்படுகிறது.

13. பாரம்பரிய முறைகளை விட இது விரைவான மற்றும் பாதுகாப்பான தகவல் தொடர்பு முறையாகும். தகவல்தொடர்பு கடிதத்தைத் திருத்தவும் அனுப்பவும் குறைந்த உடல் உழைப்பு தேவைப்படுகிறது. ஹார்டுவேர்,

சா.∴ப்ட்வேர் மற்றும் இன்டர்நெட் இணைப்பு தயாரானதும், உலகின் மறுபக்கத்திற்கு செய்தி அனுப்பினாலும், இணையத்தில் மின்னஞ்சல் இலவசம் ஆகும்.

14. மின்னஞ்சல் முகவரி என்பது ஒரு தனித்துவமான முகவரி, இது மின்னஞ்சலை அனுப்புவதற்கும் பெறுவதற்கும் இருப்பிடத்தை அங்கீகரிக்கிறது.

15. ஙுை-குை என்பது 'வயர்லெஸ் ∴பிடிலிட்டி' என்பதைக் குறிக்கிறது. இது ஒரு பிரபலமான வயர்லெஸ் நெட்வொர்க்கிங் தொழில்நுட்பமாகும்.

16. Wi-Fi 1991 இல் நெதர்லாந்தில் NCR கார்ப்பரேஷன்/AT&T மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

11.9 சுருக்கம்

- ஹைட்ரஜன் குண்டு வெப்ப அணுக்கரு இணைவு குண்டு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இந்த இரண்டாம் வகை அணு ஆயுதத்தை 1952இல் அமெரிக்கா கண்டுபிடித்தது.
- இது ட்யுட்டிரியம் என்று அழைக்கப்படும் கனமுள்ள ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் உட்கருக்களைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட அணு ஆயுதம் ஆகும்.
- ஹைட்ரஜன் குண்டு என்பது ஒரு வகையான அணு ஆயுதமாகும், இது "சூப்பர் பாம்ப்" என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- இது ஒளி தனிமங்களின் கருக்கள், பொதுவாக ஹைட்ரஜனின் ஐசோடோப்புகளின் இணைப்பிலிருந்து அதன் ஆற்றலைப் பெறுகிறது.
- வானொலி என்பது வானொலி அலைகள் மூலம் தொலைதூரங்களுக்கு தகவல் பரிமாற்றம் தொடர்பான தொழில்நுட்பத் துறையாகும்.
- ரேடியோ அலைகள் என்பது பிரபஞ்சத்தின் தொடக்கத்திலிருந்தே இருக்கும் மின்காந்த அலைகள் ஆகும்.
- 1896 ஆம் ஆண்டு தனது கண்டுபிடிப்பின் முதல் சோதனையை இத்தாலியில் மார்கோனி நிகழ்த்திக் காட்டினார்.

- அப்போது ஒரு மைல் தூரம் செய்தி சென்றது. இத்தாலி அரசாங்கம் இவருக்கு ஆதரவு அளிக்காததால் அதே ஆண்டு இங்கிலாந்து சென்றார்.
- அங்கு தனது கருவி இயங்கும் முறையை விளக்கிக் காட்டினார். அவர் கண்டுபிடித்த கருவிக்கு முதல் காப்புரிமை வழங்கப்பட்டது.
- ஒலி அலைகளை பிரதிபலித்து மீண்டும் பூமிக்கு அனுப்பும் கண்ணாடி போன்ற ஒரு அடுக்கு வான் வெளியில் இருப்பது உணரப்பட்டது.
- இது அயனி மண்டலம் எனப்படும். சிற்றலைகளின் தாவு தூரத்தை அவை வந்தடையும் நேரத்தை வைத்து அதாவது எதிரொலி தத்துவத்தை வைத்து கணக்கிட்டு காட்டினர்.
- இதுவே போரின்போது பயன்பட்ட ரேடார் என்ற கருவி உருவாக வழிவகுத்தது. இது எதிரி விமானங்கள் நாட்டின் எல்லைக்குள் வருவதை முன்கூட்டியே தெரிவித்துவிடும் நுட்பம் கொண்டது.
- ரேடார்கள் இராணுவ நடவடிக்கைகளில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவை கடற்படை, தரை மற்றும் வான் பாதுகாப்பு நோக்கங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- இராணுவத்தினர் தங்கள் இலக்குகளைக் கண்டுபிடித்து கண்காணிக்க ராடாரை நம்பியுள்ளனர்.
- தொலைக்காட்சி என்பது காட்சிப் படங்கள் மற்றும் ஒலிகளை கடத்தும் அமைப்பாகும், அவை திரைகளில் மீண்டும் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- முக்கியமாக பொழுதுபோக்கு, கல்வி மற்றும் தகவல்களுக்கான நிகழ்ச்சிகளை ஒளிபரப்பப் பயன்படுகிறது.
- தொலைக்காட்சி 20 ஆம் ஆண்டின் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்றாகும்.
- இன்றைய நவீன உலகின் அசுரத்தனமான வளர்ச்சிக்கு மிக முக்கியமான காரணியாக இருப்பது கம்ப்யூட்டர் எனப்படும் கணிப்பொறி ஆகும்.
- இன்று உலகிலுள்ள அத்தனை தொழில் நிறுவனங்களும் கணிப்பொறி இன்றி செயல்பட முடியாது என்ற அளவிற்கு அதன் பயன்பாடு அனைத்து துறைகளிலும் உணரப்பட்டிருக்கிறது.

குறிப்பு

- வாழ்க்கையின் ஒவ்வொரு துறையிலும் கணினிகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. அவை வீடுகள், பள்ளிகள், கல்லூரிகள், ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள், வணிகம், மருத்துவத் துறை, அரசு அலுவலகங்கள், பொழுதுபோக்கு போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- பல்வேறு அரசாங்கத் துறைகளில், கணினிகள் தரவுகளைச் செயலாக்கவும், குடிமக்களின் தரவுத்தளத்தை பராமரிக்கவும் மற்றும் காகிதமற்ற சூழலை ஆதரிக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- இன்டர்நெட் அல்லது இணையம் என்பது பன்னாட்டு கணிப்பொறி வலைப்பின்னல்களில் மூலம் உலகளாவிய தகவல்களை பகிர்ந்து கொள்ளும் அமைப்பாகும்.
- இந்த உலகளாவிய வலைப்பின்னல் ஆனது உலகின் பல்வேறு நிறுவனங்கள், அரசு செய்தி இணைப்புகள் ,பல்கலைக்கழகங்கள் முதல் தனி நபர் வரை ஒருசேர கிடைத்துள்ளது
- இணையம் நம் வாழ்வின் ஒரு அங்கமாகிவிட்டது. இது பல்வேறு நோக்கங்களுக்காக பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு சில பின்வருமாறு குறிப்பிடப்படுகின்றன
- தேடு பொறிகள் எனப்படும் எண்ணற்ற புரோகிராம்கள் எந்த தலைப்பில் தகவலையும் தேடுவதற்கு கிடைக்கின்றன.
- மின்னணு அஞ்சல் அல்லது மின்னஞ்சல் என்பது ஒரு கணினி பயனரிடமிருந்து ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பெறுநர்களுக்கு நெட்வொர்க் மூலம் உரை அடிப்படையிலான செய்திகளை அனுப்புவதாகும்.
- வை.்.பை என்பது ‘வயர்லெஸ் ்.பிடிலிட்டி’ என்பதைக் குறிக்கிறது. இது ஒரு பிரபலமான வயர்லெஸ் நெட்வொர்க்கிங் தொழில்நுட்பமாகும்.
- இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சாதனங்களுக்கு இடையில் நாம் தகவல்களைப் பரிமாறிக் கொள்ளலாம். இந்த தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்தி.
- இது கம்பி மற்றும் கேபிளைப் பயன்படுத்தாமல் உள்ளூர் பகுதி நெட்வொர்க்குகளை இயக்க அனுமதிக்கிறது.

11.10 முக்கிய வார்த்தைகள்

மின்காந்த அலைகள்: இவை மின்சார புலம் மற்றும் காந்தப்புலம் இடையே அதிர்வுகளின் விளைவாக உருவாகும் அலைகள் ஆகும்.

அதிர்வெண் பண்பேற்றம்: இது அலையின் உடனடி அதிர்வெண்ணை மாற்றுவதன் மூலம் ஒரு கேரியர் அலையில் உள்ள தகவலை குறியாக்கம் ஆகும்.

ஐகானோஸ்கோப்: ஆரம்பகால தொலைக்காட்சி கேமராக்களில் பயன்படுத்தப்பட்ட முதல் நடைமுறை வீடியோ கேமராக் குழாய் இதுவாகும்.

ஐசோடோப்புகள்: அவை வெவ்வேறு எண்ணிக்கையிலான நியூட்ரான்களைக் கொண்ட ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் ஆனால் அதே எண்ணிக்கையிலான புரோட்டான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள்.

திசைவி: இது கணினி நெட்வொர்க்குகளுக்கு இடையே தரவு பாக்கெட்டுகளை அனுப்பும் நெட்வொர்க்கிங் சாதனம்.

11.11 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுகிய விடை வினாக்கள்

1. ஹைட்ரஜன் வெடிகுண்டு கண்டுபிடிப்பு பற்றிய குறிப்பை எழுதுக.
2. வானொலியின் கண்டுபிடிப்பு பற்றிய சுருக்கமான விவரி
3. ரேடாரின் நன்மைகள் மற்றும் வரம்புகள் குறித்து ஒரு குறிப்பை எழுதவும்.
4. பின்வருவனவற்றில் சிறு குறிப்புகளை எழுதுக.

(அ) மின் வணிகம் (ஆ) மின்னஞ்சல் முகவரி

நீண்ட விடை வினாக்கள்

1. ரேடார் என்றால் என்ன? ரேடாரின் செயல்பாட்டுக் கொள்கைகள் மற்றும் பயன்பாடுகளைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.
2. தொலைக்காட்சியின் வரலாற்றை பகுப்பாய்வு செய்யுங்கள்.
3. இணையம் என்றால் என்ன? அதன் பயன்கள் என்ன?
4. றுை-குை தொழில்நுட்பம் என்றால் என்ன? அதன் செயல்பாட்டுக் கொள்கையைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.
5. கணினிகளின் பயன்பாடு பற்றி விவாதிக்கவும்.

6. மின்னஞ்சலின் அம்சங்கள் மற்றும் தேவைகளை விளக்குங்கள்.

குறிப்பு

11.12 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.

2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

அலகு – 12

நவீன இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றம் – வானியல் முன்னேற்றம் – விண்வெளி ஆராய்ச்சி – அணு சக்தி ஆணையம்

12.0 அறிமுகம்

நவீன இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றம் பற்றி ஆய்வு செய்வதற்கு முன், அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் என்ற சொற்களின் பொருளைப் புரிந்துகொள்வது பொருத்தமானது. இயற்பியல் உலகத்தைப் பற்றிய அறிவைப் பெற முயலும் எந்தவொரு முறையான செயலாகவும் அறிவியலை வரையறுக்கலாம். இந்த அறிவை உற்பத்தி பயன்பாட்டிற்கு பயன்படுத்த முயற்சிக்கும் செயல்பாடு தொழில்நுட்பம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. எனவே, இன்றைய உலகில் அறிவியலும் தொழில்நுட்பமும் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தேசிய வளர்ச்சியில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் பங்கு இந்திய அரசால் முறையாக அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

இரண்டாம் ஐந்தாண்டுத் திட்டம் (1956-61) "பொருளாதார வளர்ச்சியை ஊக்குவிப்பதில் மிக முக்கியமான ஒற்றைக் காரணி, நவீன அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதற்கான சமூகத்தின் தயார்நிலையாகும்" என்று வலியுறுத்தியது. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தை மேம்படுத்த ஜவஹர்லால் நேரு சீர்திருத்தங்களை தொடங்கினார். அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் புதிய பகுதிகளை மேம்படுத்தும் நோக்கத்துடன் இந்திய அரசு 1971 இல் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையை (னுளுவு) நிறுவியது. இதேபோல், மாநில அளவில், மாநில அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப கவுன்சில்களும் நிறுவப்பட்டன. தேசியக் கொள்கையின் ஒரு பகுதியாக, அறிவியல் செயல்பாடுகளை அதிகரிக்க அரசாங்கம் பல ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டுத் திட்டங்களை ஊக்குவித்து வருகிறது.

நவீன இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையில் கணிசமான வளர்ச்சி ஏற்பட்டுள்ளது. வானியல், விண்வெளி அறிவியல் மற்றும் அணு ஆற்றல் துறையில் குறிப்பிடத்தக்க சாதனைகள் உள்ளன. இந்திய அரசின் பாதுகாப்பு அமைச்சகம், முன்னோடி பாதுகாப்பு

தொழில்நுட்பங்கள் மற்றும் அமைப்புகளுடன் இந்தியாவை மேம்படுத்துவதன் நோக்கமாகக் கொண்டு பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு அமைப்பை (னுசுனுழு) நிறுவியது.

12.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- வானியல் துறையில் நவீன இந்தியாவின் முன்னேற்றம் பற்றி அறிதல்
- இந்தியாவில் விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் வளர்ச்சியைப் பற்றி விவாதித்தல்
- இந்திய அணுசக்தி ஆணையத்தின் கணக்கைத் தயாரித்தல்
- பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு அமைப்பின் தோற்றம், வளர்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சியை விளக்குதல்

12.2 நவீன இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றம்

இந்தியா சுதந்திரம் அடைந்த பிறகு அறிவியல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியில் வேகமாக வளர்ச்சி கண்டது. இந்திய அரசு அறிவியல் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிக்காக போதுமான நிதி ஒதுக்கீடு செய்து அறிவியல் தொழில்நுட்பத்தை மேலும் ஊக்கப்படுத்தியது. இதன் காரணமாக இந்தியா தொலைத் தகவல் தொடர்பு ,தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பு, வானிலை கண்காணிப்பு வேளாண்மை, வன வளம், நீர் வளம், கனிம வளம் போன்ற பல துறைகளுக்கும் தேவையான தகவல்களைத் திரட்ட விண்வெளி நுட்பத்தை இந்தியா பயன்படுத்தியது, இந்தியாவில் உருவாக்கப்பட்ட பல செயற்கைக்கோள்கள் இந்த தகவல்களை நமக்கு வெற்றிகரமாக திரட்டித் தருகின்றன. நவீன தொழில் நுட்பத்தின் அடிப்படையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இந்த செயற்கைக்கோள்களைப் பயன்படுத்தி இந்தியா வளர்ச்சி பாதையில் பயணித்துக் கொண்டிருக்கிறது.

முந்தைய காலங்களில், நாட்காட்டி மற்றும் ஜோதிட காரணங்களுக்காக இந்தியாவில் சமூகம் வானவியலுக்கு தன் ஆதரவை வழங்கியது. பண்டைய மனிதன் பூமியில் பாதுகாப்பற்றதாக

உணர்ந்ததால், அவன் கடவுள்களைப் பற்றியும் பயந்தான். வானியல் அறிவு பெருக, ஜோதிடமும் மிகவும் சிக்கலானது. இவ்வாறு ஜோதிடத்தின் மீதான நம்பிக்கை, வானவியலை உயிர்ப்புடன் வைத்திருந்தது.

கடந்த காலத்தில், வானியல் அறிவை அறிவியல் பூர்வாங்கமாக கருதவில்லை, ஆனால் அது தெய்வீக வெளிப்பாடாக கருதப்பட்டது. இந்தியாவில், தொலைநோக்கிக்கு முந்தைய வானியல் செயல்பாட்டின் குறிப்பிடத்தக்க அம்சம் வெளிநாட்டில் வேலை செய்யும் அதன் தொடர்பு ஆகும். 18 ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில், ஜெய்ப்பூர் மகாராஜா, ஆம்பரின் இரண்டாம் சவாய் ஜெய் சிங், 1702 ஆம் ஆண்டில் பிலிப் டி லா ஹைர் தயாரித்த வானியல் அட்டவணைகளை திரும்ப வாங்கி தனது யந்திர மந்திர் ஆய்வுக்கூடம் ஒன்றுக்கு பல ஐரோப்பிய வானியலாளர்கள் மற்றும் வரைபடவியலாளர்களை அழைத்தார். லா ஹைரின் பணியை ஆய்வு செய்த பிறகு, சவாய் ஜெய் சிங், கண்காணிப்பு நுட்பங்கள் மற்றும் கருவிகளைப் பயன்படுத்த முடிவு செய்தார். ஐரோப்பிய வானியல் அந்த நேரத்தில் இந்தியாவில் பயன்படுத்தப்பட்டதை விட தாழ்ந்ததாக இருந்தது. இருப்பினும், அவர் தொலைநோக்கிகளைப் பயன்படுத்தினார். ஜிஜ்-இ-முஹம்மது ஷாஹி என்ற தலைப்பில் அவர் எழுதிய புத்தகத்தில், “எனது ராஜ்ஜியத்தில் தொலைநோக்கிகள் உருவாக்கப்பட்டன, அவற்றைப் பயன்படுத்தி பல கண்காணிப்புகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன“ என்று கூறினார்.

நெதர்லாந்தில் தொலைநோக்கியின் கண்டுபிடிப்புடன் முதல் பிரிட்டிஷ் வணிகக் கப்பல் வந்த ஆண்டு என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. கடல்சார் வர்த்தகத்தின் தேவைகள் நவீன வானியல் வளர்ச்சிக்கு பெரும் ஊக்கமாக செயல்பட்டன. பாரிஸ் மற்றும் கிரீன்விச் ஆகிய இடங்களில் கடலில் உள்ள தீர்க்கரேகைப் பிரச்சனையைத் தீர்ப்பதற்காக கண்காணிப்பகங்கள் நிறுவப்பட்டன. கிழக்கிந்திய கம்பெனி வானியலாளர் ராயலிடம் பயிற்சி எடுத்தது. இந்தியாவில், நவீன வானியல் ஐரோப்பியர்களின் வருகையுடன் வந்தது.

ஆங்கிலக் கிழக்கிந்தியக் கம்பெனியின் வருகைக்குப் பிறகு, இந்து மற்றும் இஸ்லாமிய மரபுகள் ஐரோப்பிய வானியல் மூலம் மெதுவாக இடம்பெயர்ந்தன, இருப்பினும் இந்த மரபுகளை ஒத்திசைக்கும் முயற்சிகள் இருந்தன. இந்திய அறிஞர் மீர் முஹம்மது ''ஹுசைன் 1774

இல் மேற்கத்திய அறிவியலைப் படிக்க இங்கிலாந்து சென்றார். 1777 இல் இந்தியா திரும்பிய பிறகு, அவர் வானியல் பற்றிய பாரசீக ஆய்வுக் கட்டுரையை எழுதினார். அவர் சூரியமைய மாதிரியை விவரித்தார், மேலும் எண்ணற்ற பிரபஞ்சங்கள் (அவாலிம்) உள்ளன, ஒவ்வொன்றும் அவற்றின் சொந்த கிரகங்கள் மற்றும் நட்சத்திரங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன, மேலும் இது ஒரு பிரபஞ்சத்திற்கு மட்டும் கட்டுப்படுத்தப்படாத கடவுளின் சர்வ வல்லமையை நிரூபிக்கிறது என்று வாதிட்டார். பிரபஞ்சத்தைப் பற்றிய ஹுசைனின் கருத்துக்கள் ஒரு விண்மீன் பற்றிய நவீன கருத்தாக்கத்துடன் ஒத்திருக்கிறது. அவரது பார்வை பிரபஞ்சத்தை உள்ளடக்கிய நவீன பார்வையுடன் ஒருங்கிணைக்கிறது. பில்லியன் கணக்கான விண்மீன் திரள்கள், ஒவ்வொன்றிலும் பில்லியன் கணக்கான நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. 1838 ஆம் ஆண்டு இந்திய வானியலாளர் குலாம் ஹுசைன் ஜான்புரியால் எழுதப்பட்டு 1855 ஆம் ஆண்டில் வெளியிடப்பட்ட பகதூர் கானுக்கு அர்ப்பணிக்கப்பட்ட ஜிஜ்-ஐ பஹதுர்கானி தான் கடைசியாக அறியப்பட்ட ஜிஜ் கட்டுரையாகும். இந்த கட்டுரை சூரிய மைய அமைப்பை ஜிஜ் பாரம்பரியத்தில் இணைத்தது.

இந்தியாவில் நவீன வானியல் 200 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஆங்கில கிழக்கிந்திய நிறுவனத்தால் 1790 இல் மெட்ராஸ் ஆய்வகத்தை நிறுவியதன் மூலம் ஊடுருவல் மற்றும் புவியியல் ஆய்வுகளுக்கான உதவிக்காக நிறுவனமயமாக்கப்பட்டது. 1899 ஆம் ஆண்டில், சூரிய ஒளிக்கான ஐரோப்பிய விஞ்ஞானிகளின் கோரிக்கைகளை பூர்த்தி செய்வதற்காக அரசாங்கத்தால் கொடைக்கானலில் சூரிய ஆய்வுக்கூடம் நிறுவப்பட்டது. இந்தியாவில், தொலைநோக்கி வானியலின் ஆரம்பகால பயன்பாடு கவனம் செலுத்தாமல், அவ்வப்போது மற்றும் தனிப்பட்ட ஆர்வத்தால் தூண்டப்பட்டது. 19 ஆம் நூற்றாண்டில், ஆங்கிலேயர்கள் தங்கள் வணிக மற்றும் அரசியல் நலன்களை மேம்படுத்துவதற்காக அறிவியலை விரிவாகப் பயன்படுத்தினர். இந்தியர்கள் நவீன அறிவியலுடன் தொடர்பு கொண்டு, அவர்கள் மலிவான உழைப்பை வழங்கும் பங்கை வழங்கினர். நவீன அறிவியலுக்கு அறிமுகமான பிறகு, இந்தியர்கள் இறுதியாக தங்கள் சொந்த உரிமையில் சர்வதேச

அறிவியல் குடியரசின் முழு அளவிலான உறுப்பினர்களாக மாற முயன்றனர்.

குறிப்பு

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

1. ஆங்கிலக் கிழக்கிந்திய கம்பெனியால் மெட்ராஸ் ஆய்வகம் எப்போது நிறுவப்பட்டது?
2. கொடைக்கானலில் சூரிய ஆய்வுக்கூடம் எப்போது நிறுவப்பட்டது?

12.3 விண்வெளி ஆராய்ச்சி

விண்வெளி அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் உட்பட விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் நீண்ட பாரம்பரியத்தை இந்தியா கொண்டுள்ளது. முதல் இந்திய செயற்கைக்கோளுக்கு பிரபல இந்திய கணிதவியலாளர் மற்றும் வானியல் நிபுணர் ஆர்யபட்டாவின் பெயரிடப்பட்டது, இது நவீன இந்தியாவிற்கும் அதன் அற்புதமான கடந்த காலத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பை உருவாக்கியது. இந்தியாவின் விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் ஒரு முக்கியமான அத்தியாயம் 1780 மற்றும் 1790 க்கு இடையில் தொடங்கப்பட்டது, சென்னையின் நுங்கம்பாக்கம் ஆய்வகம் வானிலை, வானிலை முன்னறிவிப்பு மற்றும் தொடர்புடைய பாடங்கள் தொடர்பான காலநிலையியல் துறையில் ஒரு புதிய கட்ட ஆய்வைத் தொடங்கியது. மெட்ராஸ் வானியல் ஆய்வகம் 1796 ஆம் ஆண்டில் முறையான வானிலை ஆய்வுகள் மூலம் இந்தியாவில் வானியல், புவியியல் மற்றும் வழிசெலுத்தல் ஆகிய துறைகளில் ஆய்வுகளைத் தொடங்கியது. 1823 இல் பம்பாயில் கொலாபா ஆய்வகம் நிறுவப்பட்டது.

இந்தியாவின் விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் ஒரு முக்கியமான அத்தியாயம் 1780 மற்றும் 1790 க்கு இடையில் தொடங்கப்பட்டது, சென்னையின் நுங்கம்பாக்கம் ஆய்வகம் வானிலை, வானிலை முன்னறிவிப்பு மற்றும் தொடர்புடைய பாடங்கள் தொடர்பான காலநிலையியல் துறையில் ஒரு புதிய கட்ட ஆய்வைத் தொடங்கியது. மெட்ராஸ் வானியல் ஆய்வகம் 1796 ஆம் ஆண்டில் முறையான வானிலை ஆய்வுகள் மூலம் இந்தியாவில் வானியல், புவியியல் மற்றும் வழிசெலுத்தல் ஆகிய துறைகளில் ஆய்வுகளைத் தொடங்கியது. 1823

இல் பம்பாயில் உள்ள கொலாபா ஆய்வகம் வானியல் மற்றும் காந்த ஆய்வுகளுக்காக நிறுவப்பட்டது. 1835 இல் கல்கத்தாவில் உள்ள சர்வே ஆ∴ப் இந்தியா புவி இயற்பியல் நிகழ்வுகளின் அறிவுக்கு பங்களிக்கத் தொடங்கியது. 1836 ஆம் ஆண்டில், திருவனந்தபுரம் ஆய்வகம் திறக்கப்பட்டது, வானியல் மற்றும் வானிலை ஆய்வுகளுக்கான நோக்கத்தை விரிவுபடுத்தியது.

1841 இல், சிம்லாவில் புவி காந்த ஆய்வுகள் தொடங்கியது. 1852 ஆம் ஆண்டில் திருவனந்தபுரம் அருகே அகஸ்தியமலையில் ஒரு கூடுதல் கண்காணிப்பு நிலையம் நிறுவப்பட்டது, இது காந்த மற்றும் வானிலை கூறுகளின் மீது உயரத்தின் தாக்கத்தை ஆய்வு செய்ய உதவியது. 1862 இல் ஆக்ரா கண்காணிப்பு நிலையம் மற்றும் 1869 இல் நாக்பூர் கண்காணிப்பகம் நிறுவப்பட்டது. இந்தியாவில் வானிலை மற்றும் காலநிலை சார்ந்த பாடங்களின் ஆய்வுகளின் நோக்கத்தை விரிவுபடுத்தியது. 1875 இல் இந்திய வானிலை ஆய்வுத் துறை (ஐஆனு) பல்வேறு மையங்களில் இருந்து அறிவிக்கப்பட்ட வானிலை ஆய்வுகளை நிர்வகிக்கும் பொறுப்பை ஏற்றுக்கொண்டது. கொடைக்கானலில், வானியல் இயற்பியல் ஆய்வை மேம்படுத்துவதற்காக 1899 ஆம் ஆண்டு சூரிய இயற்பியல் ஆய்வு மையம் நிறுவப்பட்டது. 1902 ஆம் ஆண்டில், இந்தியாவின் நிலப்பரப்பு காந்த விளக்கப்படங்களைத் தயாரிப்பதற்கான முறையான கள ஆய்வுகளை இந்திய சர்வே ஆ∴ப் இந்தியா தொடங்கியது. 1925 இல், கல்கத்தா பல்கலைக்கழகம் வயர்லெஸ் ஆய்வகத்தை நிறுவியது, ரேடியோ அலைகள் மற்றும் மேல் வளிமண்டலத்தின் பரஸ்பர தொடர்பு பற்றிய அறிவியல் ஆய்வுகள் தொடங்கியது. 1932-33 இல், இந்தியா இரண்டாம் சர்வதேச துருவ வருடத்தின் வானொலி ஆராய்ச்சி நிகழ்ச்சியில் பங்கேற்றது. அயனோஸ்பிரிக் ஆய்வுகள் 1933 இல் பெங்களூரிலும் 1934 இல் அலகாபாத்திலும் தொடங்கப்பட்டன.

1940 இல், ஒரு இந்திய அறிவியல் கழகத்தின் ஒரு பகுதியாக பெங்களூரில் சோதனைப் பிரிவு நிறுவப்பட்டது. காஸ்மிக் கதிர்கள் பற்றிய இந்த ஆய்வு, பம்பாயில் டாடா இன்ஸ்டிடியூட் ஆ∴ப் ∴பண்டமெண்டல் ரிசர்ச் (வுஐகுசு) தொடங்கப்பட்ட வேலையின் கருவை உள்ளடக்கியது. 1942 இல், மேல் வளிமண்டல ஆய்வுகளின் நோக்கத்துடன் வானொலி ஆராய்ச்சிக் குழு உருவாக்கப்பட்டது.

இந்தியாவின் பல்வேறு மையங்களில், குறிப்பாக போஸ் இன்ஸ்டிடியூட், கல்கத்தா மற்றும் அலிகார் முஸ்லீம் பல்கலைக்கழகங்களில், காஸ்மிக் கதிர்களின் பகுதிகளில் ஆராய்ச்சி விரிவுபடுத்தப்பட்டது.

இயற்பியல் ஆராய்ச்சி ஆய்வகம் (PRL) அகமதாபாத்தில் அமைக்கப்பட்டது, இது காஸ்மிக் கதிர்கள் மற்றும் வானியல் துறையில் நிபுணத்துவம் பெற்றது மற்றும் இந்தியாவில் விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் தொட்டிலை உருவாக்குவதில் முக்கிய பங்கு வகித்தது. 1950 களில், முக்கியமாக வால்டேர், வாரணாசி, அகமதாபாத் மற்றும் கல்கத்தா ஆகிய இடங்களில் அமைந்துள்ள மையங்களில் காஸ்மிக் கதிர்கள் ஆராய்ச்சி துறையில் கணிசமான முன்னேற்றம் ஏற்பட்டது. இந்த மையங்களில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆராய்ச்சியின் விளைவாக, உலகின் மேல் வளிமண்டல ஆராய்ச்சித் துறையில் இந்தியா பாராட்டத்தக்க இடத்தைப் பெற்றுள்ளது. அறிவியல் மற்றும் தொழில்துறை ஆராய்ச்சி கவுன்சிலின் (ஊளுஐசு) வானொலி ஆராய்ச்சிக் குழு தொடங்கப்பட்டது. 1955 இல் ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட மாதாந்திர இதழ், அயனோஸ்பிரிக் புள்ளிவிவரங்களை வெளியிட்டது, ஆறு இந்திய நிலையங்களின் புள்ளிவிவரங்களை வழங்குகிறது. தேசிய இயற்பியல் ஆய்வகத்தில் (ழேடு) 1956 இல் வானொலி பரப்புதல் பிரிவு நிறுவப்பட்டது. இது காஸ்மிக் ரேடியோ சத்தத்துடன் வளிமண்டல ஆய்வுகளுக்கான சோதனைப் பணிகளைத் தொடங்கியது.

மணலி கல்லட் வைனு பாப்பு ஒரு இந்திய வானியலாளர் மற்றும் சர்வதேச வானியல் ஒன்றியத்தின் தலைவர் ஆவார். இந்தியாவில் பல வானியல் நிறுவனங்களை நிறுவுவதற்கு அவர் காரணமாக இருந்தார். அவர் பெயரிடப்பட்ட வைனு பாப்பு ஆய்வகத்தை நிறுவினார். நவீன இந்திய வானியற்பியல் நிறுவனத்தை நிறுவுவதற்கும் அவர் பங்களித்தார். அமெரிக்க வானியலாளர் ஒலின் சாடாக் வில்சனுடன் இணைந்து, அவர் 1957 இல் வில்சன்-பாப்பு விளைவைக் கண்டுபிடித்தார். அவர் இந்தியாவின் நவீன வானவியலின் தந்தையாகக் கருதப்படுகிறார்.

1960 ஆம் ஆண்டின் தொடக்கமானது இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சித் துறையின் மேலும் விரிவாக்கத்தில் பல அம்சங்களால் குறிக்கப்பட்டது. தில்லி பல்கலைக்கழகத்தின் இயற்பியல் துறை 1960 இல் அயனோஸ்பியர் பற்றிய ஆராய்ச்சியைத் தொடங்கியது, இது அயனி மண்டல அளவுருக்கள் மற்றும் உள் ஈர்ப்பு அலைகள் பற்றிய

மதிப்புமிக்க தகவல்களை உருவாக்கியது. இந்திய பலூனுடன் கூடிய முதல் உயரமான காஸ்மிக் கதிர் சோதனை ஹைதராபாத்தில் இருந்து வெற்றிகரமாக ஏவப்பட்டது.

1961 ஆம் ஆண்டு அமைதியான நோக்கங்களுக்காக விண்வெளியை ஆராய்வதற்கான சர்வதேச சமூகத்தின் முயற்சிகளில் இந்திய அரசு பங்கேற்றது. 1962ஆம் ஆண்டு இந்திய அணுசக்தித் துறையின் ஒரு கிளையாக விண்வெளித்துறையில் உருவாக்கப்பட்டது. பின் 1969 ஆம் ஆண்டு அது தனியே பிரிந்து இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனம் உருமாறியது. அது விண்வெளி அறிவியல், விண்வெளி தொழில்நுட்பம், விண்வெளி சார்ந்த ஆய்வுகள் பல்வேறு துறைகளில் தனது செயல்பாடுகளை அமைத்துக் கொண்டது. 1963 நவம்பர் 21 இல் தான் இந்தியாவின் விண்வெளி ஆய்வு துவங்கியது. அப்போது திருவனந்தபுரத்துக்கு அருகில் உள்ள தும்பா விலிருந்து நைக் அபேச் என்ற ராக்கெட் அனுப்பப்பட்டது. அதன்பின் 1972இல் விண்வெளிக்குழு, விண்வெளித் துறை மற்றும் இந்திய விண்வெளி ஆய்வு நிறுவனம் ஆகியவை அமைக்கப்பட்டு விண்வெளித் திட்டங்கள் முறைப்படுத்தப்பட்டன.

இந்திய விண்வெளி ஆய்வின் நோக்கங்கள் :

விண்வெளி தொழில்நுட்பத்தை தகவல்தொடர்பு தட்பவெப்பநிலை மற்றும் புவி வள ஆய்வு ஆகியவற்றிற்கு பயன்படுத்த வேண்டும். செயற்கைக்கோள்கள் மூலம் கல்வி ஒளிபரப்பு செய்தல் வேண்டும். விண்வெளியில் அமைக்கப்பட்ட விண்கலங்களின் உதவியால் இயற்கை வளங்களை கண்டறிந்து அவற்றை பராமரித்தல் வேண்டும். சுற்றுப்புற சூழலை கண்காணித்து அவற்றின் மாற்றங்களை அறிதல் வேண்டும். வானிலையை தெளிவாகக் கண்காணித்து அதற்கு ஏற்ப திட்டமிடல் வேண்டும். விண்வெளி சார்ந்த செயல்பாடுகளுக்கு தேவையான துணை கோள்கள் மற்றும் ஏவுகணைகளை வடிவமைத்து தயாரித்தல் வேண்டும்.

இந்திய விண்வெளி ஆய்வு மையத்தின் முக்கிய நோக்கங்கள் பின்வருமாறு:

(i) செயற்கைக்கோள்கள் மூலம் வெகுஜன தொடர்பு மற்றும் கல்வியில் தேசிய இலக்குகளை மேம்படுத்த விண்வெளி அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் பயன்பாடு மற்றும் விண்வெளி தளங்களில் இருந்து

தொலைநிலை உணர்திறன் தொழில்நுட்பம் மூலம் இயற்கை வளங்களை ஆய்வு செய்து மேலாண்மை செய்தல்

(ii) செயற்கைக்கோள்கள் மற்றும் ராக்கெட் அமைப்புகளின் வடிவமைப்பு, மேம்பாடு மற்றும் உற்பத்தி ஆகிய விஷயங்களில் மேற்கூறிய பயன்பாடுகளை, அதனுடன் தொடர்புடைய சோதனைகள் மற்றும் செயல்பாட்டு வசதிகளுடன் இந்தியாவில் தன்னம்பிக்கையுடன் விண்வெளி தொழில்நுட்பத்தை மேம்படுத்துதல் மற்றும்

(iii) ஆராய்ச்சி, தொழில், கல்வி மற்றும் தொடர்புடைய துறைகளில் விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் ஏற்பட்ட மேம்பாடுகளின் துணை தயாரிப்புகளைப் பயன்படுத்துதல். எனவே, நாட்டின் சமூக மற்றும் பொருளாதார முன்னேற்றத்திற்காக விண்வெளி அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தில் முன்னேற்றங்களைப் பயன்படுத்துவதை இஸ்ரோ நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. இஸ்ரோவின் செயல்பாடுகள் அதன் நான்கு விண்வெளி மையங்களில் நிகழ்த்தப்படுகின்றன, அதாவது (ஐ) கேரளாவின் திருவனந்தபுரத்தில் உள்ள விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளி மையம் (ஏளுளுஊ) (ைை) குஜராத், அகமதாபாத்தில் உள்ள விண்வெளி பயன்பாட்டு மையம் (ளுயுஊ) (ைைை) கர்நாடகாவின் பெங்களூரில் உள்ள ஐளுசுழு செயற்கைக்கோள் மையம் (ஐளுயுப்) மற்றும் (ள) ஆந்திரப் பிரதேசம் ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் உள்ள ஷார் மையம்.

சாதனைகள்

- இந்தியாவில் உருவாக்கப்பட்ட முதலாவது செயற்கைக்கோள் ஆரியபட்டா ஆகும் . 360 கிலோ எடையுள்ள இந்த செயற்கை கோள் 1975 ஏப்ரல் 19ம் தேதி சோவியத் ரஷ்யாவின் ராக்கெட்டில் வைத்து பியர்ஸ்லேக் என்ற இடத்திலிருந்து செலுத்தப்பட்டது. வானியல், சூரிய இயற்பியல், காற்று மண்டல ஆய்வு ஆகியவற்றை ஆய்வு செய்ய மூன்று கருவிகள் இந்த செயற்கைக்கோளில் வைத்து செலுத்தப்பட்டன.
- 1979ஆம் ஆண்டு பாஸ்கரா1, 1981 ஆம் ஆண்டு பாஸ்கரா2 ஆகிய இரண்டு செயற்கைக்கோள்கள் செலுத்தப்பட்டன. இவையும் வழக்கம்போல் சோவியத் ரஷியாவின் இன்டர் காஸ்மோல்

ராக்கெட்டில் வைத்து செலுத்தப்பட்டன. நிலவளம், நீர்வளம், காட்டு வளம் ஆகியவற்றை ஆய்வு செய்து அனுப்பின.

- ஆப்பிள் எனப்படும் செயற்கைக்கோள் இந்தியாவில் உருவாக்கப்பட்ட முதலாவது பரிசோதனை ரீதியிலான புவிநிலை தகவல்தொடர்பு செயற்கைக்கோள் ஆகும். இது 1989ஆம் ஆண்டு வெளியான கயானாவிலிருந்து செலுத்தப்பட்டது. இரண்டு ஆண்டுகளும் ரேடியோ அமைப்பு, கம்ப்யூட்டர் இடைத் தொடர்பு,போன்ற பல தகவல் தொடர்பு சாதனங்கள் நடத்துவதற்கு இந்த செயற்கைகோள் பயன்பட்டது.
- ரோகிணி வரிசைத் தொழில்நுட்ப செயற்கைக்கோள்கள் உள்நாட்டிலேயே தயாரிக்கப்பட்ட எஸ்.எல்.வி. 3 என்னும் செலுத்து வாகனத்தில் வைத்து வடிவமைக்கப்பட்டன. முதலாவது ரோகிணி செயற்கைக் கோள்கள் 1979இல் அனுப்பப்பட்டது. அதன்பின் இரண்டாவது, மூன்றாவது செயற்கைக்கோள்களும் செலுத்தப்பட்டன.

  • ஐனெயைெ யேவழையெட ளுயவநடடவைந என்பதன் சுருக்கமே ஐளுேயுவு எனப்படுகிறது. தொலைத் தொடர்பு, பருவநிலை பற்றி அறிதல், வெள்ளம் புயல் போன்ற இயற்கை தொலைபேசி இணைப்பு செய்தல் போன்றவை இதன் நோக்கங்கள் ஆகும். இவை அனைத்தும் முதல் தலைமுறை செயற்கைகோள்கள்ஆகும்.இவைகள் வெளிநாடுகளிலிருந்து வாங்கப்பட்டவை ஆகும்.
- இன்சாட் 2 செயற்கைக்கோள்கள் எனப்படுபவை இரண்டாவது தலைமுறை செயற்கைக்கோள்கள் ஆகும்.இவை உள்நாட்டிலேயே கட்டமைக்கப்படுபவை. இன்சாட் 2 ஏ செயற்கைக்கோள் முதன்முதலில் 1992 ஆம் ஆண்டு செலுத்தப்பட்டது.
- இன்சாட் செயற்கைக்கோள்கள் பல நகரங்களுக்கும் தொலைவு பகுதிகளுக்கும் தொலைபேசி மின்னஞ்சல் சேவை அளிக்கிறது. மேலும் தகவல்களை பரிமாறுவதற்கு கம்ப்யூட்டர் தொடர் அமைப்புகளை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும் தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகளையும் பார்ப்பதற்கும் ஒளிபரப்புவதற்கும் வசதி செய்து கொடுக்கிறது. தந்தி அனுப்புவதற்கு உதவி செய்கிறது. இயற்கைப் பேரிடர் பற்றி எச்சரிக்கிறது. வானிலை அறிக்கை அளிக்க உதவுகிறது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

3. இந்திய விண்வெளித் திட்டத்தின் தந்தை என அழைக்கப்பட்டவர் யார்?

4. இந்திய ராக்கெட் ஏவுதளம் எங்கு அமைந்துள்ளது?

குறிப்பு

12.4 அணு சக்தி ஆணையம்

இரண்டாம் உலகப்போருக்குப் பின் அணுசக்தியின் அளப்பறிய ஆற்றல் உலகத்திற்கு தெரிய வந்தது. இந்தியாவின் ஆற்றல் திட்டத்தில் அணு சக்தி முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. அனுசக்தி அமைதி பணிகளுக்கு பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதுதான் இந்திய அரசின் கொள்கையாகும். அதற்கேற்ப இந்திய அரசு ஆக்கப் பணிகளுக்கு அணுசக்தியை பயன்படுத்தி வருகிறது. இந்தியா சுதந்திரம் அடைந்த பிறகு 1948ஆம் ஆண்டு இந்திய அரசு அணுசக்தி குழுவை அமைத்தது. இதன் தலைவராக ஹோமி ஜே பாபா நியமிக்கப்பட்டார்.1954 ஆம் ஆண்டு இந்திய அணுசக்தித் துறை நிறுவப்பட்ட போது ஹோமி பாபா அதன் தலைவராகவும் நியமிக்கப்பட்டார். பாபா இந்திய அணுசக்தித்துறையின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார். அணுசக்தி துறை ஏற்படுத்தப்பட்ட போது அதன் செயல் திட்டங்களை உருவாக்கும் பொறுப்பும் பாபாவிடம் வழங்கப்பட்டது.

நோக்கம்

தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் இந்தியாவை மேம்படுத்துவது, அதிக செல்வத்தை உருவாக்குவது மற்றும் அதன் குடிமக்களுக்கு சிறந்த வாழ்க்கைத் தரத்தை வழங்குவது ஆகியவை ஆணையத்தின் மிக முக்கிய நோக்கமாகும். அணுசக்தி மற்றும் கதிர்வீச்சு தொழில்நுட்பங்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடுகளின் வளர்ச்சி மூலம் இந்தியர்களுக்கு போதுமான, பாதுகாப்பான மற்றும் சத்தான உணவு மற்றும் சிறந்த சுகாதாரப் பாதுகாப்பு வழங்குத ஆகியவையும் நோக்கங்களாகும்.

அணுசக்தி ஆணையத்தின் செயல்பாடுகள்

(i) இந்தியாவில் அணு அறிவியலுடன் தொடர்புடைய ஆராய்ச்சிப் பணிகளை மேற்கொள்வது.

(ii) அணு விஞ்ஞானிகளுக்கு பயிற்சி அளிப்பது.

(iii) ஆணையத்தின் ஆய்வகங்களில் அணு ஆராய்ச்சியை ஊக்குவித்தல்.

(iv) இந்தியாவில் உள்ள அணுக் கனிமங்களை ஆராய்ந்து, அவற்றை தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தக்கூடிய வகையில் கனிமங்களைப் பிரித்தெடுத்தல்.

அணுசக்தி ஆணையத்தின் ஐந்து ஆராய்ச்சி மையங்கள் உள்ளன. இவை பின்வருமாறு:

(i) பாபா அணு ஆராய்ச்சி மையம் (BARC), மும்பை

(ii) இந்திரா காந்தி அணு ஆராய்ச்சி மையம் (IGCAR), கல்பாக்கம் (தமிழ்நாடு)

(iii) ராஜா ராமண்ணா மேம்பட்ட தொழில்நுட்ப மையம் (RRCAT), இந்தூர்

(iv) மாறி எரிசக்தி சைக்ளோட்ரான் மையம் (VECC), கொல்கத்தா

(v) ஆய்வு மற்றும் ஆராய்ச்சிக்கான அணு மினரல் இயக்குநரகம் (AMD), ஹைதராபாத்.

இந்த துறையில் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுள்ள பல்வேறு தன்னாட்சி தேசிய நிறுவனங்களுக்கு அணுசக்தி ஆணையம் நிதி உதவி வழங்குகிறது மற்றும் அதன் கீழ் பல நிறுவனங்களைக் கொண்டுள்ளது.

இந்திய அணுமின் நிலையங்கள்

மின் உற்பத்திக்கு அணு சக்தியை பயன்படுத்துவது இந்திய அணுசக்தி கழகத்தின் முக்கிய நோக்கமாகும். அதன்படி இந்தியாவில் பல அணுமின் நிலையங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. இந்தியாவின் முதல் அணு மின் நிலையம் மகராஷ்டிராவில் தாராப்பூர் என்னுமிடத்தில் 1969 துவக்கப்பட்டது. இந்தியாவின் இரண்டாவது மின் நிலையம் அணுமின் நிலையம் ராஜஸ்தான் மாநிலத்தில் ராபர்ட் பட்டா எனும் இடத்தில் 1962ல் அமைக்க முடிவு செய்யப்பட்டது. இது 1973இல் அதன் மின் உற்பத்தியை தொடங்கியது இந்தியாவின் மூன்றாவது அணுமின் நிலையம் தமிழ்நாட்டில் சென்னைக்கு அருகில் உள்ள கல்பாக்கத்தில் 1962 இல் நிறுவ முடிவு செய்யப்பட்டு 1983இல் இதுதான் மின் உற்பத்தியைத் தொடங்கியது .இது முற்றிலும் இந்திய முயற்சியால் உருவாக்கப்பட்ட முதல் அணுமின் நிலையம் ஆகும். இந்தியாவின் 4வது அணு மின் நிலையம் உத்திரப்பிரதேசத்தில் உள்ள நரோரா இடத்தில்

அமைக்க முடிவு செய்யப்பட்டது இது 1989இல் மின் உற்பத்தியைத் தொடங்கியது .இந்தியாவின் ஐந்தாவது அணுமின் நிலையம் குஜராத் மாநிலத்தில் சுமார் 1992இல் நிறுவப்பட்டது. இங்கு 220 மெகாவாட் மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யும் இரண்டு உலைகள் இயங்கி வருகின்றன. மேலும் கர்நாடகாவில் கைகா என்னுமிடத்திலும், தமிழ்நாட்டில் கூடங்குளம் என்னும் இடத்திலும் அணுமின் நிலையங்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு அமைப்பு (டிஆர்டிஓ)

இந்தியா சுதந்திரம் அடைந்த பிறகு, இந்திய அரசு 1948 இல் பாதுகாப்பு அறிவியல் அமைப்பை நிறுவியது, அறிவியல் சிக்கல்களில் பாதுகாப்பு சேவைகளுக்கு ஆலோசனை மற்றும் உதவி மற்றும் பாதுகாப்புடன் தொடர்புடைய பகுதிகளில் ஆராய்ச்சி நடத்துகிறது. 1958 இல், சில தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டு நிறுவனங்களுடன் பாதுகாப்பு அறிவியல் அமைப்பின் அலகுகளை ஒருங்கிணைத்து பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு அமைப்பு (டிஆர்டிஓ) நிறுவப்பட்டது. அதைத் தொடர்ந்து, நிர்வாகத் திறனை மேம்படுத்துவதற்காக 1980 ஆம் ஆண்டு பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டுக்கான தனித் துறை நிறுவப்பட்டது. இத்துறையானது, புதிய ஆயுதங்கள், தளங்கள் மற்றும் ஆயுதப் படைகளுக்குத் தேவையான பிற உபகரணங்களைத் தூண்டுவதற்கு வழிவகுத்து, தேசியப் பாதுகாப்பிற்குத் தொடர்புடைய பகுதிகளில் அறிவியல் ஆராய்ச்சி, வடிவமைப்பு மற்றும் மேம்பாட்டிற்கான திட்டங்களை வடிவமைத்து நடத்துகிறது. இது பாதுகாப்புக்கான அமைச்சரின் அறிவியல் ஆலோசகரின் கட்டுப்பாட்டின் கீழ் செயல்படுகிறது.

பாதுகாப்பு அமைப்புகள் மற்றும் ஆயுதங்களில் தொழில்நுட்ப தன்னம்பிக்கையை அடைவதை இத்துறை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. இதை நிறைவேற்ற, ஆயுதப் படைகளின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் வகையில் அதிநவீன ஆயுத அமைப்புகள், சென்சார்கள், இயங்குதளங்கள் மற்றும் அதனுடன் தொடர்புடைய உபகரணங்களை வடிவமைக்கவும், மேம்படுத்தவும், உற்பத்தி செய்யவும் துருப்புக்களின் போர் திறனை மேம்படுத்த இராணுவ அறிவியல் துறையில் உதவி வழங்கவும் இத்துறைக்கு அதிகாரம் உள்ளது. இந்தியா முழுவதும்

அமைந்துள்ள இதன் 49 ஆய்வகங்களின் நெட்வொர்க் மற்றும் இராணுவ விமானத் தகுதி மற்றும் சான்றிதழுக்கான மையம் (ஊநுஆஐடுயுஊ) மூலம் பல்வேறு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டுத் திட்டங்கள் மற்றும் திட்டங்களை நடத்துகிறது. இது இலகுரக போர் விமானத்தின் (எல்சிஏ) வடிவமைப்பு மற்றும் மேம்பாட்டில் ஈடுபட்டுள்ள ஏரோநாட்டிகல் டெவலப்மென்ட் ஏஜென்சியை (ஏடிஏ) நிர்வகித்து வருகிறது.

இந்த ஆய்வகங்கள் மற்றும் நிறுவனங்கள் ஏரோநாட்டிக்ஸ், ஏவுகணைகள், போர் வாகனங்கள், ஆயுதங்கள், மின்னணுவியல் மற்றும் கருவிகள், மேம்பட்ட கணினி மற்றும் நெட்வொர்க்கிங், பொறியியல் அமைப்புகள், மேம்பட்ட பொருட்கள் மற்றும் கலவைகள், விவசாயம் மற்றும் வாழ்க்கை அறிவியல் மற்றும் கடற்படை ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாடு போன்ற பல்வேறு துறைகளில் திட்டங்களையும் திட்டங்களையும் நடத்துகின்றன. அதன் இலக்குகளை அடைய, பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு அமைப்பு பல கல்வி நிறுவனங்கள், ஏஜென்சிகள், பொதுத்துறை நிறுவனங்கள் மற்றும் தனியார் துறை நிறுவனங்களுடன் வலுவான கூட்டுறவைக் கொண்டுள்ளது.

பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு அமைப்பு (னுசுனுழு) 1958-68 இல், சிறிய மற்றும் நடுத்தர ஆயுத அமைப்புகள், வெடிபொருட்கள், தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள் மற்றும் குறியீடு இயந்திரங்கள் உட்பட பல தயாரிப்புகள் உருவாக்கப்பட்டன. 1960 களில், இது ப்ராஜெக்ட் இண்டிகோவைத் தொடங்கியது, இது மேற்பரப்பில் இருந்து வான் ஏவுகணைகளில் (எஸ்ஏஎம்) அதன் முதல் பெரிய திட்டமாகும். இருப்பினும், அது முழு வெற்றியைப் பெறாமல் பிற்காலத்தில் நிறுத்தப்பட்டது. னுசுனுழு ஆல் முக்கியமாக நிர்வகிக்கப்பட்ட திட்டங்கள் கணிசமான வெற்றியைக் கண்டன, பல அமைப்புகள் விரைவான வரிசைப்படுத்தலைக் கண்டன மற்றும் குறிப்பிடத்தக்க தொழில்நுட்ப நன்மைகளைத் தருகின்றன.

DRDO 1969 மற்றும் 1979 க்கு இடையில் ∴பீல்ட் கன்கள், ரேடார், சோனார் அமைப்புகள், தகவல் தொடர்பு சாதனங்கள் மற்றும் வானூர்தி அமைப்புகளை உள்ளடக்கிய முக்கிய வன்பொருள் அமைப்புகளை நிவர்த்தி செய்தது. 1980-90 தசாப்தத்தில், சிக்கலான மற்றும் அதிநவீன ஆயுத அமைப்புகளின் வளர்ச்சிக்காக பல ஒழுங்கு

திட்டங்களை மேற்கொண்டது, சமீபத்திய தொழில்நுட்பம் கொண்டது. 1990 மற்றும் 2000 ஆண்டுகளுக்கு இடையில், பாலிஸ்டிக் டேங்க் (ஆடீவு) அர்ஜுன், பிருத்வி மற்றும் அக்னி ஏவுகணைகள், பைலட் இல்லாத இலக்கு விமானம் லக்ஷ்யா போன்றவை சில முக்கிய உயர் தொழில்நுட்ப திட்டங்களில் அடங்கும்.

வெடிமருந்துகள், கவச அமைப்புகள், மேற்பரப்பில் இருந்து தரையிறங்கும் ஏவுகணைகள், சோனார் அமைப்புகள், எலக்ட்ரானிக் வார்ஃபேர் (EW) அமைப்புகள் மற்றும் மேம்பட்ட கணினி ஆகியவற்றில் னுசுனுழு தொழில்நுட்ப தன்னம்பிக்கையை அடைந்துள்ளது. டிஆர்டிஓ அதன் இரண்டு முதன்மையான பயிற்சி நிறுவனங்களான இன்ஸ்டிடியூட் ஆஃப் ஆர்மமென்ட் டெக்னாலஜி, புனே மற்றும் டிஃபென்ஸ் இன்ஸ்டிடியூட் ஆப் ஒர்க் ஸ்டடி, முசோரி ஆகியவற்றில் சிறப்புப் பயிற்சியை நடத்துகிறது. இந்த நிறுவனங்களில் டிஆர்டிஓ, பாதுகாப்பு உற்பத்தி மற்றும் விநியோகத் துறை மற்றும் மூன்று சேவைகளின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்காகப் படிப்புகள் முக்கியமாக உருவாக்கப்பட்டன. இவ்வாறு னுசுனுழு வினால் எடுக்கப்பட்ட முயற்சிகளின் விளைவாக இந்திய ராணுவத்தின் வலிமை பல மடங்கு பெருகியுள்ளது. மேலும் ராணுவத் தேவைகளில் அது தன்னிறைவை எட்டியுள்ளது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

5. DRDO வின் முழு வடிவம் என்ன?

6. 1960 களில் னுசுனுழு ஆல் தொடங்கப்பட்ட திட்டத்தின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்

12.5 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. 1790
2. 1899
3. விக்ரம் சாராபாய்
4. ஸ்ரீஹரி கோட்டா
5. டிஆர்டிஓ என்பது பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு நிறுவனத்தைக் குறிக்கிறது.

6.ப்ராஜெக்ட் இண்டிகோ என்பது 1960களில் டிஆர்டிஓவால் தொடங்கப்பட்ட திட்டமாகும்.

குறிப்பு

12.6 சுருக்கம்

- நவீன இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையில் கணிசமான வளர்ச்சி ஏற்பட்டுள்ளது.
- வானியல், விண்வெளி அறிவியல் மற்றும் அணு ஆற்றல் துறையில் குறிப்பிடத்தக்க சாதனைகள் உள்ளன.
- கடந்த காலத்தில், வானியல் அறிவை அறிவியல் பூர்வாங்கமாக கருதவில்லை, ஆனால் அது தெய்வீக வெளிப்பாடாக கருதப்பட்டது.
- இந்தியாவில், தொலைநோக்கிக்கு முந்தைய வானியல் செயல்பாட்டின் குறிப்பிடத்தக்க அம்சம் வெளிநாட்டில் வேலை செய்யும் அதன் தொடர்பு ஆகும்.
- நெதர்லாந்தில் தொலைநோக்கியின் கண்டுபிடிப்புடன் முதல் பிரிட்டிஷ் வணிகக் கப்பல் வந்த ஆண்டு என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. கடல்சார் வர்த்தகத்தின் தேவைகள் நவீன வானியல் வளர்ச்சிக்கு பெரும் ஊக்கமாக செயல்பட்டன.
- ஆங்கிலக் கிழக்கிந்தியக் கம்பெனியின் வருகைக்குப் பிறகு, இந்து மற்றும் இஸ்லாமிய மரபுகள் ஐரோப்பிய வானியல் மூலம் மெதுவாக இடம்பெயர்ந்தன
- விண்வெளி அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் உட்பட விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் நீண்ட பாரம்பரியத்தை இந்தியா கொண்டுள்ளது.
- முதல் இந்திய செயற்கைக்கோளுக்கு பிரபல இந்திய கணிதவியலாளர் மற்றும் வானியல் நிபுணர் ஆர்யபட்டாவின் பெயரிடப்பட்டது
- 1961 ஆம் ஆண்டு அமைதியான நோக்கங்களுக்காக விண்வெளியை ஆராய்வதற்கான சர்வதேச சமூகத்தின் முயற்சிகளில் இந்திய அரசு பங்கேற்றது.
- 1962ஆம் ஆண்டு இந்திய அணுசக்தித் துறையின் ஒரு கிளையாக விண்வெளித்துறையில் உருவாக்கப்பட்டது
- இயற்பியல் ஆராய்ச்சி ஆய்வகம் (சீடு) அகமதாபாத்தில் அமைக்கப்பட்டது, இது காஸ்மிக் கதிர்கள் மற்றும் வானியல்

துறையில் நிபுணத்துவம் பெற்றது மற்றும் இந்தியாவில் விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் தொட்டிலை உருவாக்குவதில் முக்கிய பங்கு வகித்தது.

- இந்தியாவில் நவீன வானியல் 200 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஆங்கில கிழக்கிந்திய நிறுவனத்தால் 1790 இல் மெட்ராஸ் ஆய்வகத்தை நிறுவியதன் மூலம் ஊடுருவல் மற்றும் புவியியல் ஆய்வுகளுக்கான உதவிக்காக நிறுவனமயமாக்கப்பட்டது
- விண்வெளி தொழில்நுட்பத்தை தகவல்தொடர்பு தட்பவெப்பநிலை மற்றும் புவி வள ஆய்வு ஆகியவற்றிற்கு பயன்படுத்த வேண்டும். செயற்கைக்கோள்கள் மூலம் கல்வி ஒளிபரப்பு செய்தல் வேண்டும்.
- 1954 ஆம் ஆண்டு இந்திய அணுசக்தித் துறை நிறுவப்பட்ட போது ஹோமி பாபா அதன் தலைவராகவும் நியமிக்கப்பட்டார்.
- பாபா இந்திய அணுசக்தித்துறையின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார்.
- 1940 இல், ஒரு இந்திய அறிவியல் கழகத்தின் ஒரு பகுதியாக பெங்களூரில் சோதனைப் பிரிவு நிறுவப்பட்டது.
- காஸ்மிக் கதிர்கள் பற்றிய இந்த ஆய்வு, பம்பாயில் டாடா இன்ஸ்டிடியூட் ஆ∴ப் ∴பண்டமெண்டல் ரிசர்ச் (வுஐகுசு) தொடங்கப்பட்ட வேலையின் கருவை உள்ளடக்கியது.
- இந்த துறையில் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுள்ள பல்வேறு தன்னாட்சி தேசிய நிறுவனங்களுக்கு அணுசக்தி ஆணையம் நிதி உதவி வழங்குகிறது மற்றும் அதன் கீழ் பல நிறுவனங்களைக் கொண்டுள்ளது.
- இந்தியா சுதந்திரம் அடைந்த பிறகு, இந்திய அரசு 1948 இல் பாதுகாப்பு அறிவியல் அமைப்பை நிறுவியது, அறிவியல் சிக்கல்களில் பாதுகாப்பு சேவைகளுக்கு ஆலோசனை மற்றும் உதவி மற்றும் பாதுகாப்புடன் தொடர்புடைய பகுதிகளில் ஆராய்ச்சி நடத்துகிறது.
- பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு அமைப்பு (னுசுனுழு) 1958-68 இல், சிறிய மற்றும் நடுத்தர ஆயுத அமைப்புகள், வெடிபொருட்கள், தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள் மற்றும் குறியீடு இயந்திரங்கள் உட்பட பல தயாரிப்புகள் உருவாக்கப்பட்டன

- வெடிமருந்துகள், கவச அமைப்புகள், மேற்பரப்பில் இருந்து தரையிறங்கும் ஏவுகணைகள், சோனார் அமைப்புகள், எலக்ட்ரானிக் வார்.:.பேர் (EW) அமைப்புகள் மற்றும் மேம்பட்ட கணினி ஆகியவற்றில் DRDO தொழில்நுட்ப தன்னம்பிக்கையை அடைந்துள்ளது.

12.7 முக்கிய வார்த்தைகள்

ஏரோநாட்டிக்ஸ்: இது விமானம் பறக்கும் திறன் கொண்ட இயந்திரங்களின் ஆய்வு, வடிவமைப்பு மற்றும் உற்பத்தி மற்றும் வளிமண்டலத்தில் விமானம் மற்றும் ராக்கெட்டுகளை இயக்கும் நுட்பங்கள் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடைய அறிவியல் அல்லது கலை ஆகும்.

ஜோதிடம்: இது மனித விவகாரங்கள் மற்றும் நிலப்பரப்பு நிகழ்வுகள் பற்றிய தெய்வீக தகவல்களை வான பொருட்களின் இயக்கங்கள் மற்றும் உறவினர் நிலைகளை ஆய்வு செய்வதன் மூலம் கூறுவது ஒரு போலி அறிவியல் ஆகும்.

ஹீலியோசென்ட்ரிக் மாதிரி: இது பூமியும் கோள்களும் பிரபஞ்சத்தின் மையத்தில் சூரியனைச் சுற்றி வரும் வானியல் மாதிரி.

ஆய்வுக்கூடம்: இது ஒரு அறை அல்லது கட்டிடம், வானியல் தொலைநோக்கி அல்லது இயற்கை நிகழ்வுகளை ஆய்வு செய்வதற்கான பிற அறிவியல் உபகரணங்களைக் கொண்டுள்ளது.

12.8 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுகிய விடை வினாக்கள்

1. டிஆர்டிஓ பற்றி நீ அறிவது யாது?
2. இந்திய அணுசக்தி ஆணையத்தை நிறுவுவதற்கு காரணமான காரணிகள் யாவை?

நீண்ட விடை வினாக்கள்

1. நவீன காலத்தில் வானியல் துறையில் இந்தியா அடைந்துள்ள முன்னேற்றத்தைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

2. இந்தியாவில் விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் பரிணாம வளர்ச்சியை விளக்குக.
3. இந்திய விண்வெளி ஆராய்சசிக் கழகம் பற்றி விவரி.

குறிப்பு

12.9 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.

2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

தொகுதி V

நவீன இந்தியாவில்அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் முன்னேற்றம்

அலகு - 13

இந்தியாவில் நவீன அறிவியலில் முன்னோடிகள் - ஜே.சி. போஸ் – பி.சி. ராய் - சீனிவாச ராமானுஜம் – சர் சி.வி. ராமன்

13.0 அறிமுகம்

இந்தியாவில் மேற்கத்திய அறிவியலின் அறிமுகம் இரண்டு அம்சங்களைக் கொண்டிருந்தது ஒன்று, அரைமனதுடன் முக்கியமாக பிரிட்டிஷ் நிர்வாகம் தங்கள் இலக்குகளை நிறைவேற்ற முயற்சித்தது.நவீன அறிவியல் மொழியான ஆங்கிலக்கல்வி இந்தியாவில் புகுத்தப்பட்டது. 1857இல் சென்னை, பம்பாய், கல்கத்தாவில்

பல்கலைக்கழகங்கள் நிறுவப்பட்டன.1867 இல் மருத்துவர் மகேந்திரலால் என்பவர் கல்கத்தாவில் அறிவியல் வளர்ப்பு இந்தியக் கழகம் என்ற முதல் அறிவியல் ஆய்வு மையத்தை கல்கத்தாவில் நிறுவினார். இவ்வாறு பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டிலேயே நவீன இந்திய அறிவியலுக்கு அடிப்படை போடப்பட்டது. ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் ரேடியோ மற்றும் மைக்ரோவேவ் ஒளியியல் ஆய்வைத் தொடங்கினார், மேலும் தாவர உடலியலுக்கு குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பை வழங்கினார் மற்றும் அடித்தளத்தை அமைத்தார். பிரபுல்ல சந்திர ரே நவீன இந்தியாவில் இரசாயன ஆராய்ச்சியின் பாதையை கண்டுபிடித்தவர் மற்றும் தோற்றுவித்தவர் ஆவார். சீனிவாச ராமானுஜன் இந்தியாவின் மிகச்சிறந்த கணித மேதைகளில் ஒருவர். நோபல் பரிசு பெற்ற சந்திரசேகர வெங்கட ராமன் இந்தியாவில் முன்னோடியில்லாத மாற்றத்தை ஏற்படுத்தினார்.ஒளியை சிதறடிக்கும் முன்னோடி பணிக்காக அவர் அறியப்படுகிறார்.

13.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- இந்தியாவில் அறிவியல் துறையில் ஜே.சி போஸின் பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதித்தல்
- நவீன அறிவியலின் வளர்ச்சியில் பி.சி.ரேயின் பங்களிப்பை பகுப்பாய்வு செய்தல்
- கணிதத் துறையில் சீனிவாச ராமானுஜனின் பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதித்தல்
- நவீன இந்தியாவில் இயற்பியல் மற்றும் பிற அறிவியல் வளர்ச்சியில் சி.வி.ராமனின் பங்கை ஆராய்தல்

13.2 ஜே.சி. போஸ்

ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் 1858 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 30 ஆம் தேதி மைமென்சிங்கில் (தற்போது வங்காளதேசத்தில் உள்ள) முன்சிகஞ்ச் என்ற இடத்தில் வங்காள காயஸ்தா குடும்பத்தில் பகவான் சந்திர போஸ் மற்றும் பாமா சுந்தரி போஸ் ஆகியோருக்கு மகனாகப்

பிறந்தார். அவரது தந்தை ஃபரித்பூர், பர்தாமான் மற்றும் வேறு சில இடங்களில் துணை மாஜிஸ்திரேட் மற்றும் உதவி ஆணையராக பணியாற்றினார். அவர் பிரம்ம சமாஜத்தின் முன்னணி உறுப்பினராகவும் இருந்தார்.

இந்திய மரபுகளுக்கு ஏற்ப வளர்ந்த அவரது தந்தை, அவர் ஆங்கிலம் கற்பதற்கு முன்பு வங்காள மொழியைக் கற்க விரும்பினார். ஜே.சி.போஸ் தனது ஆரம்பக் கல்வியை தனது கிராமத்தில் உள்ள ஒரு உள்ளூர் பள்ளியில் பயின்றார். 1869 இல், அவர் ஹரே பள்ளியில் சேர்க்கப்பட்டார். பின்னர் அவர் கல்கத்தாவில் உள்ள செயின்ட் சேவியர் பள்ளியில் சேர்ந்தார், அங்கு ஜேசுட் பாதிரியார் தந்தை யூஜின் லாபோன்ட் அவருக்கு இயற்கை அறிவியலில் ஆர்வத்தை வளர்க்க உதவினார். அவர் இளமையாக இருந்தபோது, ராமாயணம் மற்றும் மகாபாரதத்தின் வங்காள மொழிபெயர்ப்பைப் படித்தார், மேலும் இந்த இரண்டு பெரிய இதிகாசங்களில் விவரிக்கப்பட்டுள்ள வீரம் மற்றும் தியாகம் பற்றிய கதைகளால் அவர் ஆழமாக ஈர்க்கப்பட்டார். படிப்பைத் தவிர, குத்துச்சண்டை மற்றும் ஜிம்னாஸ்டிக்ஸில் பங்கேற்றார். சிறுவயதில் அனைத்து வகையான பூச்சிகளையும் சேகரிப்பதிலும், மீன்களை பிடிப்பதிலும், பிடிப்பதிலும் ஆர்வம் கொண்டிருந்தார்.

கல்கத்தாவில் உள்ள செயின்ட் சேவியர் கல்லூரியின் மாணவராக இருந்தபோது, அவர் தனது ஓய்வு பணத்தை விலங்குகளின் செல்லப்பிராணிகளுக்காகவும், தனது ஓய்வு நேரத்தை அவற்றின் பராமரிப்புக்காகவும் செலவழித்து வந்தார். அந்த காலங்களில், கல்கத்தா பல்கலைக்கழகம் விலங்கியல் வழங்கவில்லை. மாறாக, இயற்பியல் ஒரு பிரபலமான பாடமாக இருந்தது. இதன் விளைவாக, போஸ் இயற்பியல் பாடம் எடுத்தார். இயற்பியல் பேராசிரியரான தந்தை இ.லா.ஃபோன்ட் அவருக்கு இயற்பியலில் ஒரு ஆர்வத்தை ஏற்படுத்தினார், மேலும் இது ராலே பிரபுவின் செல்வாக்கின் கீழ் மேலும் வளர்க்கப்பட்டது.

ஜே.சி.போஸ் பி.ஏ. 1879 இல் கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்தில் பட்டம் பெற்றார். 1881 இல், லண்டன் பல்கலைக்கழகத்தில் மருத்துவம் படிக்க இங்கிலாந்து சென்றார். கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் இயற்கை அறிவியல் படிப்பும் மற்றும் பி.எஸ்சி. பட்டம் லண்டன் பல்கலைக்கழகத்திலும் முடித்தார். 1885 இல், போஸ் இந்தியாவுக்குத் திரும்பி, கல்கத்தாவில் உள்ள பிரசிடென்சி கல்லூரியில் இயற்பியல்

பேராசிரியராகச் சேர்ந்தார். அவர் தனது வேலையில் இனவெறியை எதிர்கொண்டார். அவருக்கு வழங்கப்படும் சம்பளம் அவரது பிரிட்டிஷ் நண்பர்களைவிட விட அவமானகரமானதாக இருந்தது. மேலும் அவருக்கு வழங்கப்பட்ட ஆராய்ச்சி வசதிகள் போதுமானதாக இல்லை. இதையும் மீறி, அறிவியல் சாதனைக்காக போராடுவதில் உறுதியாக இருந்தார். 3 ஆண்டுகளாக சம்பளம் வழங்காமல் ஆசிரியர் பணி செய்து போராட்டம் நடத்தினார்

அறிவியல் ஆராய்ச்சியின் வாயிலாக சிறப்பைப் பெற்ற முதல் இந்தியர் எனப் போற்றப்பட்டவர் ஜெகதீஷ் சந்திரபோஸ் ஆவார். இயற்பியலிலும் உயிரியலிலும் பல புதிய கருத்துக்களை கண்டுபிடித்து வெளியிட்டார். முதலில் மின்சார வெப்பக்கதிர் என்ற பொருள் பற்றிய ஆராய்ச்சி செய்து பல உண்மைகளை வெளியிட்டார். ஆனால் நாளடைவில் இவரைத் ஆராய்ச்சி தாவரவியலைப் பற்றியதாக அமைந்தது. தனது சோதனைகள் மூலம் ஒலி ஒளி மின்சக்தி ஆகிய இம்மூன்றும் விலங்குகளைப் போலவே தாவரவகையிலும் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்றன என்பதைக் கண்டார். அத்துடன் இத்தகைய மாற்றங்களுக்கு ஏற்றபடி தாவரங்கள் தங்களை மாற்றிக்கொள்ளும் என்று ஆராய்ந்து கூறினார்.

இயற்பியல் ஆய்வுக் கண்டுபிடிப்புகள்

தாவரவியலில் மட்டுமல்லாது இயற்பியலிலும் பல ஆய்வுகள் நடத்தி சில உண்மைகளைக் கண்டறிந்தார். ஒளி அலைகளைப் போலவே மின்சார அலைகளும் கண்ணாடியில் பட்டு மீளும் என்பதை இவர் கண்டறிந்தார். மேலும் ஒளியைப் போலவே மின்சார அலைகளும் ஊடுருவும் தன்மை கொண்டவை என்பதை அவர் நிரூபித்தார். ஒளி அலைகளைப் போலவே மின்சார அலைகளையும் தொகுக்கவும் பகுக்கவும் கூடும் என்று இவர் கூறினார். மின்சாரத்தை அளக்க ஒரு கருவியும் மின்சாரத்தையும் ஆராய ஒரு கருவியையும் கண்டுபிடித்தார். கம்பியில்லா தந்தியை கண்டுபிடித்த பெருமை மார்கோனிக்கே உரியது என்றாலும் அவர் அதற்கான உரிமைச் சான்று பெறுவதற்கு ஒரு ஆண்டிற்கு முன்னரே 1895இல் மைக்ரோ அலைகள் எனப்பட்ட வானொலி அலைகளை உண்டாக்கி காட்டினார்.கம்பி இல்லாமல் ஈதர் அலைகள் மூலம் தந்தி அனுப்பும் முறையை கண்டார். 1895 இல் கல்கத்தாவில்

வங்காளத்தின் ஆளுநரின் முன் தன்னுடைய பரிசோதனையை செய்து காட்டினார். கம்பியில்லா தந்தி அலைகள் மூலம் அடுத்த அறையில் இருந்து ஒரு மணியை ஒலிக்கச் செய்தார்.

மேலும் அது அங்கிருந்த துப்பாக்கி குண்டுகளை வெடிக்கச் செய்தது, வெடிமருந்தையும் பற்ற வைத்தது. மின்சாரத்தை பற்றிய தனது கண்டுபிடிப்புகளை மின்சார ஒளி முறிவு என்ற தலைப்பில் கட்டுரையாக எழுதி லண்டன் ராயல் சொசைட்டிக்கு அனுப்பினார். லண்டன் ராயல் கழகத்தால் வெளியிடப்பட்ட இதழில் அது பிரசுரிக்கப்பட்டதும் உலகெங்கிலுமுள்ள அறிவியல் அறிஞர்களால் பாராட்டப்பட்டது. 1898 மேலும் தனது சில ஆராய்ச்சிகளை ராயல் சொசைட்டிக்குத் தெரிவித்தார்.

தாவரவியல் கண்டுபிடிப்புகள்

உயிர் வாழ்வன உயிரில்லாதவனவற்றின் துவங்கல் என்ற நூலில் தாவரவியல் பற்றிய தமது கருத்துக்களை வெளியிட்டார். தம்முடைய பரிசோதனைகள் அனைத்தையும் உள்ளடக்கிய உடற்கூறு பரிசோதனை தாவரங்களின் துலங்கல் என்ற நூலையும் வெளியிட்டுள்ளார். மிருகங்கள் மற்றும் தாவரங்களின் திசுக்கள் பற்றி தீவிரமாக ஆராய்ந்த இவர் மிருகங்களைப் போலவே தாவரங்களும் உணர்ச்சிகளை வெளிப்படுத்துகின்றன என்று கண்டுபிடித்தார். பிராணிகளை போலவே தாவரங்களுக்கும் உணர்வு உண்டு என்றும் மகிழ்ச்சி ஏற்படும் போது தாவரங்கள் வளர்கின்றன என்றும் துன்பம் நேரும்போது தாவரங்கள் வாடுகின்றன என்றும் கூறினார். மேலும் வெட்டும்போது அறுக்கும் போதும் தாவரங்கள் வலியால் வேதனைப்படுகின்றன என்று இவர் கண்டுபிடித்தார். மேலும் எந்திரத்தூண்டுதலால் சாதாரண செடிகளில் விளையும் மின்சாரத் துலங்கல்ளைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்தார்.

போஸ் தனது ஆராய்ச்சிக்கு உதவும்படியாக பல அறிவியல் கருவிகளை உருவாக்கினார். ஊசலாட்ட பதிவுக் கருவி போன்ற தான் கண்டறிந்த கருவிகளைக் கொண்டு தாவரங்களின் நுட்பமான இயக்கங்களை பதிவு செய்தார்.இங்கிலாந்து அரசு அவருக்கு 1917இல் அவருக்கு நைட் பட்டமளித்து சிறப்பித்தது. அதன்மூலம் அவர் சர் என்ற பட்டமும் பெற்றார். 1920இல் லண்டன் ராயல் கழகம் அவருக்கு டாக்டர் ஆப் சயின்ஸ் என்ற பட்டமளித்து பெருமைப்படுத்தியது. இவருக்குப்

பெருமை சேர்க்கும் வகையில் கல்கத்தாவில் போஸ் ஆராய்ச்சி நிலையம் நிறுவப்பட்டது. தாவரவியல் ஆய்வு மையமாக அது திகழ்ந்தது. அவரது அறிவியல் அறிவினை காந்திஜி, தாகூர், விவேகானந்தர் ஆகியோர் வியந்து பாராட்டினர். போஸ் 24 நவம்பர் 1937 அன்று மாரடைப்பால் இறந்தார். 1945 ஆம் ஆண்டில், என்சைக்ளோபீடியா பிரிட்டானிகாவில் அவர் பற்றிய வாழ்க்கை வரலாற்றுக் குறிப்பு வெளிவந்தது. அவரது உயிரியல் இயற்பியல் ஆராய்ச்சியானது 'அவரது காலத்திற்கு முன்பே அதன் துல்லியமான மதிப்பீடு சாத்தியமில்லை' என்று அது குறிப்பிட்டது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

1. ஜே.சி.போஸ் கண்டுபிடித்த 'கிரெஸ்கோகிரா.ஃ.ப்' கருவியின் பயன் யாது?

2.ஜே.சி.போஸ் எப்போது ராயல் சொசைட்டிக்கு தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்?

13.3 பி.சி. ராய்

ஆச்சார்யா சர் பிர.ஃ.புல்ல சந்திர ராய் 1861 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் 2 ஆம் தேதி கிழக்கு வங்காளத்தின் ஜெசோர் மாவட்டத்தில் ராருலி-கடிபாரா கிராமத்தில் பிறந்தார். அவரது தந்தை, காயஸ்தா ஜமீன்தாரான ஹரிஷ் சந்திர ராய்சவுத்ரி, உயர் அறிவுத்திறன் கொண்டவர் ஆவார். அவரது தாயார் பூபன்மோகினி தேவி உள்ளூர் தாலுக்தாரின் மகள். 1866 ஆம் ஆண்டில், பி.சி. ராய் தனது தந்தையால் நடத்தப்பட்ட கிராமப் பள்ளியில் தனது கல்வியைத் தொடங்கினார், மேலும் தனது ஒன்பது வயது வரை அங்கேயே படித்தார். அவர் கல்கத்தாவில் உள்ள ஹரே பள்ளியில் சேர்க்கப்பட்டார். 1870. இருப்பினும், நோய் காரணமாக அவர் ஏறக்குறைய ஆறு வருடங்கள் படிப்பைத் தொடர முடியவில்லை. நோயிலிருந்து மீண்ட பிறகு, ராய் கல்கத்தாவில் உள்ள ஆல்பர்ட் பள்ளியில் சேர்க்கப்பட்டார். அவர் 1878 இல் மெட்ரிகுலேஷன் தேர்வில் தேர்ச்சி பெற்றார் மற்றும் மெட்ரோபாலிட்டன் நிறுவனத்தில் குயு (முதல் கலை) மாணவராக அனுமதிக்கப்பட்டார். ராய் முதன்மையாக வரலாறு மற்றும் இலக்கியத்தில் கவனம் செலுத்தினாலும், மனித நலன்களுக்காக

வேதியியலில் பொருட்கள் மற்றும் வளங்களை உற்பத்தி செய்வதற்கான ஒரு வாய்ப்பிருப்பதை அவர் கண்டார்.

இந்தியாவின் எதிர்காலம் அறிவியலில் முன்னேற்றத்தை பெரிதும் சார்ந்துள்ளது என்பதையும் அவர் உணர்ந்தார். பிரசிடென்சி கல்லூரியில் வெளி மாணவராக வேதியியல் விரிவுரைகளில் கலந்து கொண்டார். வேதியியலில் அவருக்கு இருந்த ஆர்வம், அப்போது பிரசிடென்சி கல்லூரியில் வேதியியல் பேராசிரியராக இருந்த விரிவுரையாளரும் பரிசோதனையாளருமான அலெக்சாண்டர் பெட்லரின் செல்வாக்கு காரணமாக இருக்கலாம். அவர் 1881 இல் தனது குயு தேர்வில் தேர்ச்சி பெற்றார் மற்றும் கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்தின் டீயு பட்டப்படிப்பில் அனுமதிக்கப்பட்டார். 1882 இல், அவர் கில்கிறிஸ்ட் பரிசை வென்றார், இது உயர் படிப்புக்காக எடின்பர்க் (இங்கிலாந்து) செல்ல அவருக்கு உதவியது.

எடின்பர்க் பல்கலைக்கழகத்தில், பி.சி.ராய் 1885 இல் பி.எஸ்சி பட்டம் பெற்றார். எடின்பரோவில் உள்ள மார்ஷல் மற்றும் க்ரம் ப்ரூஸ் போன்ற பிரபல வேதியியலாளர்களுடன் ரே தொடர்புகளை வளர்த்துக் கொண்டார். ‘இந்தியா: கலகத்திற்கு முன்னும் பின்னும்’ என்ற தலைப்பில் அவர் ஒரு கட்டுரையை எழுதினார், அதில் அவர் இந்தியாவில் பிரிட்டிஷ் ஆட்சியை விமர்சித்தார். இந்தியாவுக்குத் திரும்பிய ராய், ஒரு வருடம் பொருத்தமான வேலையைப் பெற கடுமையாகப் போராடினார். இந்த காலகட்டத்தில், அவர் ஜே.சி போஸின் ஆதரவையும் ஊக்கத்தையும் பெற்றார். அவர் 1889 இல் கல்கத்தாவில் உள்ள பிரசிடென்சி கல்லூரியில் வேதியியல் உதவிப் பேராசிரியராகச் சேர்ந்தார். அவர் மிகவும் ஊக்கமளிக்கும் ஆசிரியரானார். அவர் தனது விளக்கத்தில் தெளிவாக இருந்தார்.

தனது வீட்டிலேயே இவர் ஒரு ஆய்வுக் கூடத்தை நிறுவினார். ஆடு மாடுகளின் எலும்புகளை எரித்துச் சாம்பல் ஆக்கி அதனோடு கந்தக அமிலத்தை கலந்து சூப்பர் பாஸ்பேட் தயாரித்தார். பின்னர் அதனுடன் சோடாவைக் கலந்து பெரியதொரு பாத்திரத்தில் கொதிக்க வைத்து ஆறவைத்து சோடா பாஸ்பேட் படிகமாக்கினார். இவ்வாறு ஒன்றுக்கும் உதவாது என அறியப்பட்ட ஆடு மாடு எலும்புகளிலிருந்து நரம்புகளுக்கு சக்தியூட்டும் டானிக் தயாரித்தார். அது இறக்குமதி செய்யப்பட்ட டானிக்கை விட வலுவாக இருந்ததால் அங்கு

விற்பனையாகிறது இவ்விதமாக அக்காலத்தில் மக்களிடையே செல்வாக்குடன் விளங்கிய சுதேசி இயக்கத்திற்கு வலுவூட்டும் வகையில் சுதேசிப் தயாரித்தார். எலுமிச்சை மற்றும் எலுமிச்சை பழத்தில் இருந்து சிட்ரிக் அமிலம் தயாரிக்க முயன்றார். மேலும்தொழிற்சாலைகளின் அமுதம் என கருதப்பட்ட கந்தக அமிலத்தை உற்பத்தி செய்ய முயன்றார். ஆனால் இந்த இரண்டு முயற்சிகளும் அவருக்கு தோல்வியே கிடைத்தது. எனினும் அவரது எலும்புப் பரிசோதனை அவருக்கு நல்ல ஊக்கத்தை தந்தது.

பி.சி.ராய் ஒரு சிறந்த ஆராய்ச்சியாளர். அவர் தனது அறிவியல் ஆய்வுகளின் முடிவுகளை, பொது மக்களுக்குத் தெரிவிக்க, கல்கத்தா, ஆசியடிக் சொசைட்டியின் மன்றத்தைப் பயன்படுத்தினார். பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் கடைசி இரண்டு தசாப்தங்களில், அறிவியலில் இந்தியத் தலைமை ஜே.சி.போஸ் மற்றும் பி.சி. ராய் அவர்கள் இருவரும் மகேந்திரலாலின் அறிவியல் சங்கத்துடன் ஆர்வத்துடன் இணைந்திருந்தனர்.

ராய் 1894 ஆம் ஆண்டில் மெண்டலீப்பின் கால அட்டவணையில் காணாமல் போன சில கூறுகளைக் கண்டறியும் நோக்கத்துடன் பல அரிய இந்திய கனிமங்களின் முறையான இரசாயன பகுப்பாய்வுகளை மேற்கொண்டார். அவரது பகுப்பாய்வு ஆய்வுகளின் போது, ராய் ஒரு நிலையான கலவை, பாதரச நைட்ரைட் உருவாவதைக் கவனித்தார். புதிய கலவையின் இந்த கண்டுபிடிப்பு (மஞ்சள் படிக வைப்பு) ஜர்னல் ஆஃப் ராயல் ஏசியாடிக் சொசைட்டிக்கு (1896) தெரிவிக்கப்பட்டது. 1895ஆம் ஆண்டு நீர்த்த நைட்ரிக் அமிலத்தோடு பாடரசத்தைக் கலந்து ஓடும் குளிரச் செய்வதால் மெர்க்குரஸ் நைட்ரேட் என்ற சாதாரண மஞ்சள் வண்ண படிகம் உண்டாகும் என்பதைக் கண்டார். இவர் புகழ் பரவ இதுவே காரணமாக இருந்தது. வெளிநாட்டு விஞ்ஞானிகள் இவரை நைட்ரேட்டுகளின் தந்தை தந்தை எனப் போற்றினர்.

இந்த வெளியீட்டிற்குப் பிறகு, லண்டனில் உள்ள ஜர்னல் ஆஃப் கெமிக்கல் சொசைட்டியில் நைட்ரைட்டுகள் பற்றிய தொடர்ச்சியான கட்டுரைகள் வெளியிடப்பட்டன. ராய் மற்றும் அவரது மாணவர், என்.ஆர். தார் அம்மோனியம் நைட்ரைட்டின் நீராவி அடர்த்தி குறித்த ஆய்வறிக்கையை வெளியிட்டனர். இந்த கட்டுரை லண்டன் கெமிக்கல்

சொசைட்டி முன் சமர்ப்பிக்கப்பட்டபோது, ராம்சே மற்றும் வேலி இக்கட்டுரையைப் பாராட்டினர்.

பேராசிரியர் ஆம்ஸ்ட்ராங் ராயிடம் பின்வருமாறு கருத்துத் தெரிவித்தார்: "நைட்ரைட்டுகளில் நீங்கள் தேர்ச்சி பெற்ற விதம் மிகவும் சிறப்பானது." பல்கலைக்கழக அறிவியல் கல்லூரியில், கரிம கந்தக வழித்தோன்றல்களுடன் உலோகத் தனிமங்களின் கலவைகள் பற்றிய ஆய்வை ராய் மேற்கொண்டார், மேலும் அதன் உருவாக்கம் மற்றும் நடத்தைகளை ஆய்வு செய்தார் அவற்றின் சில எளிய வழித்தோன்றல்கள். பல மாணவர்கள் இரட்டை சல்பேட்டுகள், துத்தநாகம், காட்மியம், பாதரசம் மற்றும் பலவற்றின் சேர்மங்களின் இரசாயன மற்றும் இயற்பியல் பண்புகள் குறித்து அவரது திறமையான வழிகாட்டுதலின் கீழ் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டனர்.

அவரது ஆற்றல்மிக்க தலைமையின் கீழ் 1901 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 12 ஆம் தேதி இளைஞர்கள் குழு "தி பெங்கால் கெமிக்கல் அண்ட் ஃபார்மாசூட்டிகல் ஒர்க்ஸ்" நிறுவப்பட்டது. "கல்கத்தா மட்பாண்ட வேலைகள்" மற்றும் "பெங்கால் பற்சிப்பி வேலைகள்" போன்ற பல தொழில்துறை அக்கறைகள் முக்கியமாக ராயின் உத்வேகம் மற்றும் தொழில்நுட்ப வழிகாட்டுதலுடன் வெளிவந்தன. ராய் , இவ்வாறு, இந்திய இரசாயனப் பள்ளியின் நிறுவனர் மற்றும் இந்திய இரசாயனத் தொழிலின் தலைவரானார். இவர் 'இந்திய வேதியியலின் தந்தை' என்றும் அழைக்கப்படுகிறார்.

இன்று இந்தியாவில் உள்ள மிகப்பெரிய ரசாயன கம்பெனிகளுள் ஒன்றான வங்காள ரசாயன மருந்தாக்கப்பணி என்ற நிறுவனத்தை நிறுவினார். ரசாயான ஆய்வுக்கூடங்களை நிறுவியதுடன் அறிவாற்றல் உள்ள இளைஞர்களை வைத்து அந்தத் துறையில் பயிற்சி அளித்தார். 1919இல் பிரிட்டிஷ் அரசு இவருக்கு சர் பட்டமளித்து சிறப்பித்தது.இந்திய அறிவியல் பேரவையின் தலைவராக இவர் நியமிக்கப்பட்டார். சென்னைப் பல்கலைக்கழகம் இவரை பாராட்டி பணமுடிப்பை அளித்தது.

ராய் சுதேசியின் சித்தாந்தத்தை நம்பினார். மேலும் மகாத்மா காந்தி, ரவீந்திரநாத் தாகூர் மற்றும் ஜவஹர்லால் நேரு ஆகியோரால் போற்றப்பட்டார். அவர் தனது சொந்த வருமானத்திலிருந்து ஒரு அறக்கட்டளையை உருவாக்கினார், இது ஒரு உயர்நிலைப் பள்ளி

மற்றும் பல நிறுவனங்களுக்கு ஆதரவளித்தது. அவரது வாழ்க்கை 1944 ஜூன் 16 அன்று முடிவுக்கு வந்தது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

3. இந்திய வேதியியலின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுபவர் யார்?
4. பி.சி ராய் எப்போது சர் பட்டம் பெற்றார்?

13.4 சீனிவாச ராமானுஜம்

இருபதாம் நூற்றாண்டின் தலைசிறந்த கணித மேதை சீனிவாச ராமானுஜம் ஆவார். அவரது கணித சமன்பாடுகள் இன்றைக்கும் பல அறிஞர்களாலும் ஆராய்ச்சி செய்யப்பட்டு வருகிறது. இவர் 1887ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 22ஆம் நாள் தமிழ்நாட்டின் ஈரோட்டில் ஒரு ஏழை குடும்பத்தில் பிறந்தார். இளம் வயதிலேயே கணிதத்தின் மீது பெரும் ஆர்வம் கொண்டிருந்தார். இவரது தந்தை ஒரு ஜவுளிக் கடையில் குறைந்த சம்பளத்திற்கு வேலை பார்த்து வந்தார். தஞ்சாவூர் மாவட்ட ஆரம்பப் பள்ளித் தேர்வில் முதல் மாணவராகத் தேறினார். 1898 முதல் 1903 வரை கும்பகோணம் டவுன் உயர்நிலைப் பள்ளியில் பயின்றார். அப்போது அவர் எண்கணிதம், வடிவியல்,வரைபடக் கணிதம், திரிகோணமிதி போன்ற பாடங்களில் மிகச் சிறந்த அறிவுத்திறமை பெற்றிருந்தார்.

அதிக எண்களை கொண்ட கூட்டல் கழித்தல் பெருக்கல் ஆகியவற்றை மிக விரைவில் மிக எளிதாக மனதிலேயே செய்துமுடித்தார். கணித எண்கள் அவருக்கு பொழுதுபோக்கு விளையாட்டு கருவிகளாக இருந்தன. பதிமூன்று வயதில் லோனே என்பாரின் கோணவியல் என்ற கணித நூலை கதை புத்தகம் போல் ஆர்வத்துடன் படித்தார் அதிலுள்ள கணிதங்களை எளிதில் போட்டு முடித்தார். புத்தகங்களை எழுதுவதற்கு தேவையான நோட்டுகள் காகிதங்கள் கூட அவரிடம் பணம் இல்லை .எனவே தெருவில் கிடக்கும் காகிதங்களை எடுப்பதற்கு அவர் தயங்கியதில்லை. துண்டுதுண்டாக அவர் எழுதிய காகிதங்கள் தான் அவரது கணித ஆற்றல் நினைவுச் சின்னங்களாக விளங்கின. மேலும் அவை நோட்டு புத்தகங்கள் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. சுப்பிரமணியம் உதவித் தொகையை பரிசாக பெற்ற

குறிப்பு

அவர் பிற பாடங்களில் குறைந்தபட்ச மதிப்பெண்கள்கூடப் பெற இயலவில்லை. எண்களைக்கொண்டே விளையாடிக்கொண்டிருந்த ராமானுஜத்தின் செயல் அவருக்கு வேதனை அளித்தது. ராமானுஜர் வேலை தேடி அலைந்தார். சென்னை துறைமுக இயக்குனர் பிரான்சிஸ் என்பவர் அவரது கணித திறமையை வியந்து இருபத்தைந்து ரூபாய் ஊதியத்தில் அவருக்கு எழுத்தர் பணியை அளித்தார். விரைவிலேயே கற்றறிந்தோர் வட்டாரங்களில் ராமானுஜத்தின் கணிதப் புலமை பெருமையோடு பேசப்பட்டது. அதன்பின் 1913 இல் சென்னை பல்கலைக்கழகம் அவருக்கு மாதம் 60 ரூபாய் ஊதியம் அளிக்க முன்வந்தது. ராமானுஜர் கல்லூரி பட்டம் பெறாமலேயே அவருக்கு இந்த பணி கிடைத்தது குறிப்பிடத்தக்கது. இவரது கணித புலமையைக் கண்ட சேு ஐயர் என்பவர் இந்திய கணிதவியல் இதழில் கணித ஆய்வுக் கட்டுரைகள் எழுதுமாறு ராமானுஜரை தூண்டினார். அதன் பயனாக 1911இல் ராமானுஜத்தின் கணித ஆய்வுக் கட்டுரை பிரசுரமானது. மறு ஆண்டுகளில் மேலும் இரு ஆய்வுக் கட்டுரைகள் வெளியாயின.

ராமானுஜனின் முதலாளியான சர் ∴பிரான்சிஸ் ஸ்பிரிங், ஒரு கணிதவியலாளராக இருந்தவர், ராமானுஜனை அவரது கணித முயற்சிகளில் ஊக்கப்படுத்தினார்.

ராமானுஜன் உருவாக்கிய சில கணிதங்களை அவர் அமைதியாக ஒரு புகழ்பெற்ற கேம்பிரிட்ஜ் கணிதவியலாளர் பேராசிரியர் ஜி.எச். ஹார்டிக்கு அனுப்பி வைத்தார். பேராசிரியர். ஹார்டி ராமானுஜனின் பணியை ஆழமான முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகக் கண்டறிந்தார், உடனடியாக அவரை கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்திற்கு அழைத்துச் செல்ல முடிவு செய்தார். ராமானுஜனின் முதல் முழு நீள ஆய்வுக் கட்டுரை, “பெர்னூலி எண்ணின் சில பண்புகள்“ என்ற தலைப்பில் இருந்தது. இது 1911 இல் இந்திய கணித சங்கத்தின் இதழில் வெளியிடப்பட்டது. 1914 இல், அவர் ராமானுஜனுக்கு உதவித்தொகையை ஏற்பாடு செய்தார். அவரது உதவியுடன் ராமானுஜன் கேம்பிரிட்ஜில் கௌரவமான மாணவரானார். அவரது அசாத்திய நினைவாற்றல் மற்றும் சிக்கலான கணித சிக்கல்களை தீர்க்கும் திறன் அனைவரையும் கவர்ந்தது.

ராமானுஜன் தனது வாழ்நாள் முழுவதும் உடல்நலப் பிரச்சினைகளால் பாதிக்கப்பட்டார். அவரது உடல்நிலை மோசமடைந்தது மற்றும் ஐந்து ஆண்டுகளுக்கு மேலாக அவரை கேம்பிரிட்ஜில் தங்க அனுமதிக்கவில்லை. ஆனால் இவ்வளவு குறுகிய காலத்தில் கூட, அற்புதமான அசல் தன்மை கொண்ட 21 விதிவிலக்கான ஆவணங்களை அவர் வெளியிட்டார். வினோகிராடோவ், ஸ்டாலின் பரிசு பெற்ற ராமானுஜன் மற்றும் அவரது ஒத்துழைப்பாளர்களின் பணிகளில் முக்கியமாக கவனிக்கப்பட்ட முறைகளைப் பயன்படுத்தி, ஒவ்வொரு பெரிய முழு எண்ணையும் அதிகபட்சம் நான்கு பகா எண்களின் கூட்டுத்தொகையாக வெளிப்படுத்த முடியும் என்பதை நிரூபிக்க முடிந்தது.

1917 ஆம் ஆண்டில், ராமானுஜன் எந்தவொரு இயற்கை எண்ணையும் தொடர்ச்சியான தோராயமான வரிசைகளால் பிரிப்பதற்கான சூத்திரத்தை வழங்கினார். நன்கு அறியப்பட்ட சதுரங்கள், கனசதுரங்கள் அல்லது ஒரு சில முழு எண்களின் அதிக சக்திகளின் கூட்டுத்தொகையாக ஒரு முழு எண்ணை வெளிப்படுத்துவது ஆகியவை ராமானுஜனும் அவரது ஒத்துழைப்பாளர்களும் சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்கான பகுப்பாய்வு முறையைக் கண்டுபிடிக்கும் வரை ஒரு நூற்றாண்டு வரை தீர்க்கப்படாமல் இருந்தது. ராயல் சொசைட்டி அதன் வழக்கமான வழியிலிருந்து வெளியேறி, 1918 இல் அவரை ∴பெலோ (குசுளு) ஆக்கியது. அதே ஆண்டு, கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தின் டிரினிட்டி கல்லூரியின் ∴பெலோ ஆனார்.

ராமானுஜன் ரீமானின் ஜீட்டா செயல்பாடு, மோக்-தீட்டா செயல்பாடு, மட்டு சமன்பாடுகள், அடையாளங்கள், தொடர்ச்சியான பின்னங்களின் கோட்பாடுகள் மற்றும் நீள்வட்ட செயல்பாடுகள் ஆகியவற்றில் பணியாற்றினார். தொழில்நுட்பப் பயன்பாடுகளுடனான எந்தத் தொடர்பிலிருந்தும் தனது கணித ஆராய்ச்சி சுத்தமாகவும் தூய்மையாகவும் இருக்க வேண்டும் என்று அவர் விரும்பினார். உண்மையில், அறிவியலுக்கு ஒரு சமூகச் செயல்பாடு இருக்கிறது என்ற கருத்து அப்போது எழுந்திருக்கவில்லை. ராமானுஜன் மற்றும் பிற விஞ்ஞானிகளின் ரீமானின் ஸீட்டா செயல்பாட்டின் வேலை இப்போது தொழில்நுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. உலைகளின் வெப்பநிலை ஆய்வுக்கு இது பயன்படுத்தப்பட்டது. குண்டு வெடிப்பு உலைகளை

உருவாக்குவதை நோக்கமாகக் கொண்டது. ராமானுஜனின் ஆராய்ச்சிகள் அவரை மிக உயர்ந்த கணிதவியலாளனாக மாற்றியது.

ஜுலியன் ஹக்ஸ்லி இவரை நூற்றாண்டின் தலைசிறந்த கணிதவியலாளராகக் கருதினார். புகழ்பெற்ற கணிதவியலாளர் ஜே.ஆர்.நியூமன், ராமானுஜனின் மேதையை உயர்ந்தவராகக் கருதினார். பேராசிரியர் ஹார்டி பின்வருமாறு எழுதினார், “நான் மனச்சோர்வடைந்தாலும், ஆடம்பரமான மற்றும் சோர்வுற்றவர்களின் பேச்சைக் கேட்க வேண்டிய கட்டாயத்தில் இருக்கும்போது நான் இன்னும் எனக்குள் சொல்லிக் கொள்கிறேன். ‘சரி, நான் ஒரு காரியத்தைச் செய்திருக்கிறேன், உன்னால் ஒருபோதும் செய்திருக்க முடியாது, அதுதான் லிட்டில்வுட் மற்றும் ராமானுஜன் இருவருடனும் சமமான விதிமுறைகளில் ஒத்துழைத்தது.

கேம்பிரிட்ஜில் அதிக வேலை ராமானுஜனின் உடல்நிலை மோசமடைந்தது. அவருக்கு நுரையீரலில் கடுமையான காசநோய் மற்றும் கடுமையான வைட்டமின் குறைபாடு இருப்பது கண்டறியப்பட்டது. இந்தியாவின் வெப்பமான தட்பவெப்ப நிலைக்குத் திரும்பும்படி மருத்துவர் அறிவுறுத்தினார். பேராசிரியர் ஹார்டி இதைப் பற்றி மிகவும் வருந்தினார்: ‘உலகில் உள்ள வேறு யாரையும் விட ராமானுஜனுக்கு நான் கடன்பட்டிருக்கிறேன், அவருடன் எந்தத் தொடர்பும் இருப்பது என் வாழ்க்கையில் ஒரு காதல் சம்பவம்.’ என்று வேதனையுடன் குறிப்பிடுகிறார்.

1919 இல் அவர் இந்தியாவின் கும்பகோணத்திற்குத் திரும்பியது அவருக்கு எந்த நிம்மதியையும் தரவில்லை. சிறந்த மருத்துவ சிகிச்சை இருந்தபோதிலும், அவர் 26 ஏப்ரல் 1920 அன்று தனது 32 வயதில் இறந்தார்.இந்தியாவிற்கும் உலகிற்கும், ராமானுஜன் தனது குறிப்பேடுகளை விட்டுச் சென்றார், அதில் அவர் தனது கணக்கீடுகள் மற்றும் கோட்பாடுகளை எழுதினார் - இது தலைமுறைகளுக்கு கணித அறிவின் சுரங்கம் என கருதப்படுகிறது. அவை ராமானுஜனின் வறுக்கப்பட்ட குறிப்பேடுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அவரது சகோதரர் திருநாராயணன், ராமானுஜனின் மீதமுள்ள கையால் எழுதப்பட்ட குறிப்புகளைத் தொகுத்தார், இதில் ஒருமை மாடுலி, ஹைப்பர் ஜியோமெட்ரிக் தொடர்கள் மற்றும் தொடர்ச்சியான பின்னங்களின் சூத்திரங்கள் உள்ளன.

ராமானுஜர் இறந்து ஏழு ஆண்டுகளுக்கு பின் சேு ஐயறும் வால்சன் என்பவரும் இணைந்து இராமானுஜத்தின் ஆய்வுக் கட்டுரைகளைத் ஊழடடநஉவநன ீயிநசள ழக சுயஅயரெதயஅ என்ற தலைப்பில் வெளியிட்டுள்ளனர். எண்கள் தேற்றத்திற்கு அவர் அளித்த கொடை என்றும் அழியாத புகழையும் அவருக்கு அளித்தது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

5. ராமானுஜன் எந்தத் துறையில் சிறந்து விளங்கினார்?
6. சீனிவாச ராமானுஜனின் எந்தப் படைப்பு இந்தியக் கணிதவியல் சங்க இதழில் வெளியிடப்பட்டது?

13.5 சர் சி.வி. ராமன்

சி.வி. ராமன் என்று அழைக்கப்படும் நோபல் பரிசு பெற்ற சந்திரசேகர் வெங்கட் ராமன் ஒரு இந்திய இயற்பியலாளர் ஆவார், இவர் 1888 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 7 ஆம் தேதி சென்னை மாகாணத்தில் (தற்போது திருச்சி, தமிழ்நாடு) திருச்சிராப்பள்ளியில் பிறந்தார். அவர் ஒரு இந்து பிராமண குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவர். அவரது தந்தை சந்திரசேகர் ஐயர் உள்ளூர் உயர்நிலைப் பள்ளியில் ஆசிரியராக இருந்தார். அவரது தந்தை இயற்பியல் பேராசிரியராக திருமதி யு.ஏ நரசிம்ம ராவ் கல்லூரி இல் நியமிக்கப்பட்டதால் அவரது குடும்பம் ஆந்திராவில் உள்ள விசாகப்பட்டினத்திற்கு மாறியது. இங்கு செயின்ட் அலோசியஸ் ஆங்கிலோ-இந்தியன் உயர்நிலைப் பள்ளியில் கல்வி பயின்றார். அவர் தனது 11வது வயதில் மெட்ரிகுலேஷன் தேர்வில் தேர்ச்சி பெற்றார். சி.வி.ராமன் ஒரு பிறவி மேதை ஆவார். 12 வயதில், சென்னைப் பல்கலைக் கழக நுழைவுத் தேர்வில் சிறப்புடன் தேர்ச்சி பெற்றார்.

ராமன் 1902 இல் சென்னை பிரசிடென்சி கல்லூரியில் சேர்ந்தார். அவர் 16 வயதில் சென்னை பல்கலைக்கழகத்தில் டீ.யு பட்டம் பெற்றார், பல்கலைக்கழகத்தில் முதல் இடத்தைப் பெற்றார். அவர் 1907 இல் அதே பல்கலைக்கழகத்தில் எம்.ஏ பட்டத்தை மிக உயர்ந்த சிறப்புடன் முடித்தார். அவர் கல்லூரி மாணவராக இருந்தபோது, இயற்பியலில் சில அசல் கட்டுரைகளை வழங்கினார், அவை பிரிட்டிஷ் இதழான பிலாசபிகல்லில் வெளியிடப்பட்டன. விஞ்ஞானம் மற்றும் சோதனைகளில்

அவருக்கு இருந்த ஆர்வத்தைத் தவிர, அவர் சமஸ்கிருத இலக்கியத்திலும் மிகுந்த ஆர்வம் கொண்டிருந்தார் மற்றும் ராமாயணம் மற்றும் மகாபாரதத்தின் அசல் பதிப்புகளைப் படித்தார். ராமனுக்கு இசை ஒலிகளின் இயற்பியலில் ஆர்வம் இருந்தது. இசைக்கருவிகளின் வெவ்வேறு ஒலிகளால் அவர் ஈர்க்கப்பட்டார். வீணை, வயலின், பியானோ.ஃ.போர்ட், செலோஸ், தபேலா மற்றும் மிருதங்கம் போன்ற பல்வேறு இசைக்கருவிகள் மீட்ட பயிற்சி பெற்றார்.அந்தக் காலத்தில், இந்தியாவில் யாரும் அறிவியல் ஆராய்ச்சியை முழு நேரத் தொழிலாக ஏற்கத் துணியவில்லை. எனவே, அன்றைய மற்ற பிரகாசமான மாணவர்களைப் போலவே, அவர் அரசாங்கப் பணியில் சேர முடிவு செய்தார். இந்தியன் ஆடிட் மற்றும் அக்கவுண்ட்ஸ் சர்வீஸ் தேர்வில் பங்கேற்று வெற்றி பெற்றவர்களின் பட்டியலில் முதலிடம் பிடித்தார்.

அதன்பிறகு, அவர் 1907 இல் இம்பீரியல் அரசாங்க சேவையில் உதவி கணக்காளர் ஜெனரலாக கல்கத்தாவில் நியமிக்கப்பட்டார். அங்கு டாக்டர் அம்ரிதா லால் சிர்கார் நிறுவிய இந்திய அறிவியல் வளர்ப்பு சங்கத்தில் இயற்பியலில் தனது ஆராய்ச்சிப் பணியை மேற்கொள்ள அவருக்கு வாய்ப்பு கிடைத்தது.

கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்தின் துணைவேந்தர் அசுதோஷ் முகர்ஜி ராமனின் ஆராய்ச்சிப் பணிகளால் ஈர்க்கப்பட்டார். 1917 இல், கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்தின் கீழ் உள்ள ரிஜாபஜார் அறிவியல் கல்லூரியில் இயற்பியல் பேராசிரியர் பதவி அவருக்கு வழங்கப்பட்டது, அதை அவர் உடனடியாக ஏற்றுக்கொண்டார். அவர் 1933 வரை கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்தில் தனது கல்விப் பணியை மேற்கொண்டார். குறுகிய காலத்தில், அவர் ஆராய்ச்சிப் பணிகளில் தன்னைத் தனித்துவப்படுத்திக் கொண்டார். மேலும் கல்கத்தா பல்கலைக்கழகம் ஒரு கௌரவ னு.ளஉ. விருதை1921 இல் வழங்கியது. அவர் மீது. அவர் 1924 இல் ராயல் சொசைட்டியின் ∴பெலோவாக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். விரைவில் உலகின் புகழ்பெற்ற இயற்பியலாளர்களில் ஒருவராக அங்கீகாரம் பெற்றார்.

ராமன் விளைவு

1927 இல் ஏ.ஹெச்.காம்டன் என்பவருக்கு நோபல் பரிசு கிடைத்த செய்தி அறிந்த ராமன் அக் கண்டுபிடிப்பை பற்றி மேலும் ஆராய்ந்தார்.

வானம் நீல நிறமாய் இருப்பதற்கும், கடல் நீர் நீல நிறமாய் இருப்பதற்காகவும் இந்த ஒளிக்கதிர் ஊடுருவல்தான் காரணமாக இருக்கும் என எண்ணினார். இறுதியில் இதற்கான விடையை 1928இல் அறிவியல் ரீதியாக விளக்கினார். இதுவே ராமன் விளைவு எனப்படுகிறது. ராமன் விளைவு அணுத் திரட்சி அமைப்பின் ரசாயனக் கலவையை அறிவதற்கு முக்கியமானதாகும். இந்தக் கண்டுபிடிப்பு வெளியிடப்பட்ட பத்து ஆண்டுகளுக்குள் 2000க்கும் மேற்பட்ட ரசாயனக் கலவைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. "ஒளிக்கதிர் ஒரு பொருளினூடே நுழைந்து செல்லும் போது அப்பொருளினுள்ள அணுக்களின் அமைப்பையும் தன்மையையும் பொறுத்து அது புதிய கதிராக மாற்றம் பெறுகிறது.இதுதான் ராமன் விளைவு ஆகும். கூட்டணுக்களின் ஒளிச்சிதறல் தத்துவத்தை அடிப்படையாக வைத்து திட,திரவ, வாயுப்பொருள்களின் அமைப்பை ராமன் ஆராய்ந்தார். திரவப் பொருள்களின் அமைப்பும் திடப்பொருள்களின் அமைப்பும் ஒத்திருப்பதைக் கண்டார். ராமனின் ஆராய்ச்சியைப் பாராட்டி 1924 இல் கல்கத்தாவில் பல்கலைக்கழகம் ராமனுக்கு டாக்டர் பட்டம் வழங்கியது.

ராமன் விளைவிற்காக 1930 இல் இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு அவருக்கு வழங்கப்பட்டது. ஆசியாக் கண்டத்திலேயே முதன் முதலில் நோபல் பரிசு பெற்றவர் இவரே. இங்கிலாந்து, அமெரிக்கா, கனடா,நார்வே, ஸ்வீடன், டென்மார்க், ஜெர்மனி, பிரான்ஸ் முதலிய நாடுகளும் அங்குள்ள பல்கலைக் கழகங்களும் அறிவியல் கழகங்களும் வரவேற்றுப் பாராட்டி பரிசுகள் அளித்தன. இந்திய அரசு 1954இல் மிக உயரிய பட்டமான பாரத் ரத்னா பட்டமளித்து பாராட்டியது. ராமன் விளைவு வெளியிடப்பட்ட பிப்ரவரி 28 ஆம் நாள் தேசிய அறிவியல் தினமாக கொண்டாடப்பட வேண்டுமென அறிவித்துள்ளது. 1921 இல் ஆக்ஸ்போர்டில் நடைபெற்ற பல்கலைக்கழக காங்கிரசில் இந்தியப் பிரதிநிதியாக கலந்துகொண்டார். அங்குதான் புகழ் பெற்ற இயற்பியல் அறிஞர்களான ஜே.ஜே.தாம்சன் , ரூதர்போர்டு ஆகியோரை சந்தித்தார். அம்மாநாட்டில் ராமன் பின் வரிசையில் அமர்ந்திருப்பதைக் கண்டு வருந்திய ரூதர்போர்டு அவரை அழைத்து முன் வரிசையில் தமக்கு அடுத்தாற்போல அமரச் செய்தார்.

1933 இல் இந்திய அறிவியல் கழகத்தின் இயக்குனராக நியமிக்கப்பட்டார். 15 ஆண்டுகள் அப்பதவியை வகித்தார். இந்தியா விடுதலை பெற்ற பின் தமது பெயரிலே பெங்களூரில் ராமன் ஆய்வு

நிறுவனத்தை அமைத்தார். அதன் மூலம் இந்திய அறிவியல் ஆய்விற்கு ஆக்கரீதியான தொண்டு புரிந்தார். 1943 வரை, அவர் அறிவியலைத் தவிர, இசைக்கருவிகளின் கோட்பாட்டிலும் குறிப்பாக நன்கு அறியப்பட்ட இந்திய இசைக்கருவியான தம்புராவில் ஆர்வம் கொண்டிருந்தார். இந்தியாவில் அறிவியல் ஆராய்ச்சி நிறுவனங்களின் தேவையை உணர்ந்து, 1948ல் பெங்களூரில் ராமன் ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தை நிறுவி அதன் இயக்குநரானார். ஜூரிச் பிசிகல் சொசைட்டி மற்றும் சோவியத் அகாடமி ஆ∴ப் சயின்ஸ் போன்ற பல சர்வதேச அறிவியல் நிறுவனங்களில் ராமன் இந்தியாவைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தினார். 1957ல் சர்வதேச லெனின் பரிசை வென்றார்.

1970 அக்டோபர் இறுதியில், ராமனுக்கு மாரடைப்பு ஏற்பட்டு அவர் தனது ஆய்வகத்தில் சரிந்து விழுந்தார். அவர் நோயிலிருந்து குணமடையவில்லை. எனவே 21 நவம்பர் 1970 அன்று தனது 82 வது வயதில் இறந்தார்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

7. எப்போது சி.வி. ராமனுக்கு இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு கிடைத்தது?

8. சி.வி.ராமன் எந்த ஆண்டு இந்திய அரசிடமிருந்து பாரத ரத்னாவைப் பெற்றார்?

13.6 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. ஜே.சி.போஸ், 'கிரெஸ்கோகிராப்' என்ற கருவியைக் கண்டுபிடித்தார், அதில் தாவரத்தின் கண்டறிய முடியாத மெதுவான வளர்ச்சியை பல மில்லியன் மடங்கு பெரிதாக்கவும், துல்லியமாகப் பதிவு செய்யவும் முடியும்.

2. அவரது சிறப்பான பணிக்காக 1920ல் ராயல் சொசைட்டியின் ∴பெலோவாக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்.

3. இந்திய வேதியியலின் தந்தை என அழைக்கப்படுபவர் பி.சி ராய்.

4. பி.சி ராய் 1919 இல் நைட் பட்டம் பெற்றார்.

5. சீனிவாச ராமானுஜன் கணிதத் துறையில் சிறந்து விளங்கினார்.

6. சீனிவாச ராமானுஜன் எழுதிய 'பெர்னோலி எண்ணின் சில பண்புகள்' கட்டுரை இந்திய கணிதவியல் சங்க இதழில் வெளியிடப்பட்டது.

7. சி.வி. ராமன் 1930 ஆம் ஆண்டு இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு பெற்றார்.

8. சி.வி. ராமனுக்கு 1954 ஆம் ஆண்டு இந்திய அரசால் பாரத ரத்னா விருது வழங்கப்பட்டது.

13.7 சுருக்கம்

- ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் 1858 ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 30 ஆம் தேதி மைமென்சிங்கில் (தற்போது வங்காளதேசத்தில் உள்ள) முன்சிகஞ்ச் என்ற இடத்தில் வங்காள காயஸ்தா குடும்பத்தில் பகவான் சந்திர போஸ் மற்றும் பாமா சுந்தரி போஸ் ஆகியோருக்கு மகனாகப் பிறந்தார்.
- அறிவியல் ஆராய்ச்சியின் வாயிலாக சிறப்பைப் பெற்ற முதல் இந்தியர் எனப் போற்றப்பட்டவர் ஜெகதீஷ் சந்திரபோஸ் ஆவார்.
- இயற்பியலிலும் உயிரியலிலும் பல புதிய கருத்துக்களை கண்டுபிடித்து வெளியிட்டார்.
- முதலில் மின்சார வெப்பக்கதிர் என்ற பொருள் பற்றிய ஆராய்ச்சி செய்து பல உண்மைகளை வெளியிட்டார்.
- ஒளி அலைகளைப் போலவே மின்சார அலைகளும் கண்ணாடியில் பட்டு மீளும் என்பதை இவர் கண்டறிந்தார்.
- மேலும் ஒளியைப் போலவே மின்சார அலைகளும் ஊடுருவும் தன்மை கொண்டவை என்பதை அவர் நிரூபித்தார்
- உயிர் வாழ்வன உயிரில்லாதவனவற்றின் துவங்கல் என்ற நூலில் தாவரவியல் பற்றிய தமது கருத்துக்களை வெளியிட்டார்.
- தம்முடைய பரிசோதனைகள் அனைத்தையும் உள்ளடக்கிய உடற்கூறு பரிசோதனை தாவரங்களின் துலங்கல் என்ற நூலையும் வெளியிட்டுள்ளார்
- எடின்பர்க் பல்கலைக்கழகத்தில், பி.சி.ராய் 1885 இல் பி.எஸ்சி பட்டம் பெற்றார்.

குறிப்பு

- எடின்பரோவில் உள்ள மார்ஷல் மற்றும் க்ரம் ப்ரூஸ் போன்ற பிரபல வேதியியலாளர்களுடன் ரே தொடர்புகளை வளர்த்துக் கொண்டார்
- பி.சி.ராய் ஒரு சிறந்த ஆராய்ச்சியாளர். அவர் தனது அறிவியல் ஆய்வுகளின் முடிவுகளை, பொது மக்களுக்குத் தெரிவிக்க, கல்கத்தா, ஆசியடிக் சொசைட்டியின் மன்றத்தைப் பயன்படுத்தினார்
- இன்று இந்தியாவில் உள்ள மிகப்பெரிய ரசாயன கம்பெனிகளுள் ஒன்றான வங்காள ரசாயன மருந்தாக்கப்பணி என்ற நிறுவனத்தை நிறுவினார்.
- ரசாயான ஆய்வுக்கூடங்களை நிறுவியதுடன் அறிவாற்றல் உள்ள இளைஞர்களை வைத்து அந்தத் துறையில் பயிற்சி அளித்தார்
- ராய் சுதேசியின் சித்தாந்தத்தை நம்பினார். மேலும் மகாத்மா காந்தி, ரவீந்திரநாத் தாகூர் மற்றும் ஜவஹர்லால் நேரு ஆகியோரால் போற்றப்பட்டார்.
- அவர் தனது சொந்த வருமானத்திலிருந்து ஒரு அறக்கட்டளையை உருவாக்கினார்
- இருபதாம் நூற்றாண்டின் தலைசிறந்த கணித மேதை சீனிவாச ராமானுஜம் ஆவார்.
- அவரது கணித சமன்பாடுகள் இன்றைக்கும் பல அறிஞர்களாலும் ஆராய்ச்சி செய்யப்பட்டு வருகிறது.
- இவர் 1887ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 22ஆம் நாள் தமிழ்நாட்டின் ஈரோட்டில் ஒரு ஏழை குடும்பத்தில் பிறந்தார்
- 1917 ஆம் ஆண்டில், ராமானுஜன் எந்தவொரு இயற்கை எண்ணையும் தொடர்ச்சியான தோராயமான வரிசைகளால் பிரிப்பதற்கான சூத்திரத்தை வழங்கினார்
- ராமானுஜன் ரீமானின் ஜீட்டா செயல்பாடு, மோக்-தீட்டா செயல்பாடு, மட்டு சமன்பாடுகள், அடையாளங்கள், தொடர்ச்சியான பின்னங்களின் கோட்பாடுகள் மற்றும் நீள்வட்ட செயல்பாடுகள் ஆகியவற்றில் பணியாற்றினார்.
- கேம்பிரிட்ஜில் அதிக வேலை ராமானுஜனின் உடல்நிலை மோசமடைந்தது. அவருக்கு நுரையீரலில் கடுமையான காசநோய் மற்றும் கடுமையான வைட்டமின் குறைபாடு இருப்பது கண்டறியப்பட்டது.

- அவரது சகோதரர் திருநாராயணன், ராமானுஜனின் மீதமுள்ள கையால் எழுதப்பட்ட குறிப்புகளைத் தொகுத்தார்.
- சி.வி. ராமன் என்று அழைக்கப்படும் நோபல் பரிசு பெற்ற சந்திரசேகர் வெங்கட் ராமன் ஒரு இந்திய இயற்பியலாளர் ஆவார்
- வானம் நீல நிறமாய் இருப்பதற்கும், கடல் நீர் நீல நிறமாய் இருப்பதற்காகவும் இந்த ஒளிக்கதிர் ஊடுருவல்தான் காரணமாக இருக்கும் என எண்ணினார்.
- இறுதியில் இதற்கான விடையை 1928இல் அறிவியல் ரீதியாக விளக்கினார். இதுவே ராமன் விளைவு எனப்படுகிறது.
- ராமன் விளைவு அணுத் திரட்சி அமைப்பின் ரசாயனக் கலவையை அறிவதற்கு முக்கியமானதாகும்
- ராமன் விளைவிற்காக 1930 இல் இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு அவருக்கு வழங்கப்பட்டது. ஆசியாக் கண்டத்திலேயே முதன் முதலில் நோபல் பரிசு பெற்றவர் இவரே.
- இங்கிலாந்து, அமெரிக்கா, கனடா,நார்வே, ஸ்வீடன், டென்மார்க், ஜெர்மனி, பிரான்ஸ் முதலிய நாடுகளும் அங்குள்ள பல்கலைக் கழகங்களும் அறிவியல் கழகங்களும் வரவேற்றுப் பாராட்டி பரிசுகள் அளித்தன.
- இந்திய அரசு 1954இல் மிக உயரிய பட்டமான பாரத் ரத்னா பட்டமளித்து பாராட்டியது.
- ராமன் விளைவு வெளியிடப்பட்ட பிப்ரவரி 28 ஆம் நாள் தேசிய அறிவியல் தினமாக கொண்டாடப்பட வேண்டுமென அறிவித்துள்ளது.

13.8 முக்கிய வார்த்தைகள்

பீம்: இது கூட்டாகக் கருதப்படும் ஒளியின் பல இணையான கதிர்களைக் குறிக்கிறது.

முழு எண்: இது ஒரு பகுதியளவு கூறு இல்லாமல் எழுதக்கூடிய எண்.

∴போட்டான்: இது மின்காந்த கதிர்வீச்சின் அலைகளை உள்ளடக்கிய ஒரு சிறிய துகள்.

தாவர உடலியல்: இது தாவரங்களின் செயல்பாடு அல்லது உடலியல் தொடர்பான தாவரவியலின் துணைப்பிரிவாகும்.

13.9 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுகிய விடை வினாக்கள்

1. ஜே.சி.போஸின் ஆரம்பகால வாழ்க்கையைப் பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பை எழுதுங்கள்.
2. ஜே.சி.போஸ் வெளியிட்ட இலக்கியப் படைப்புகளைக் குறிப்பிடவும்.
3. பிரபுல்ல சந்திர ராயின்யின் வாழ்க்கையைப் பற்றிய சிறு குறிப்பைத் தயாரிக்கவும்.
4. கணிதத்தின் வளர்ச்சியில் சீனிவாச ராமானுஜனின் பங்கு என்ன?

நீண்ட விடை வினாக்கள்

1. ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் மின் அலைகள் குறித்த இயற்பியலில் தனது சோதனைகளால் பிரபலமானார்.' அறிக்கையை விளக்குக.
2. வேதியியல் துறையில் பி.சி.ராயின்யின் குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.
3. சி.வி.ராமன் யார்? இயற்பியலின் வளர்ச்சிக்கு அவர் ஆற்றிய பங்களிப்பை விவரிக்கவும்.

13.10 மேலும் வாசிப்புகள்

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.
2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.
3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.
4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021
5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010

அலகு - 14:

குறிப்பு

ஹோமி ஜஹாங்கீர் பாபா – ஹர் கோபிந்த் குரானா – எஸ்.சந்திரசேகர் – விக்ரம் சாராபாய் – ஏ.பி.ஜே. அப்துல் கலாம் – சந்திரயான் மற்றும் மங்கள்யான் திட்டங்கள்.

14.0 அறிமுகம்

மனித நாகரிகத்தின் வளர்ச்சிக்கு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்கள் முக்கிய காரணமாகும். பண்டைய காலங்களிலிருந்து அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையில் இந்தியா தனது பங்களிப்பை அளித்து வருகிறது. சுதந்திரத்திற்குப் பிறகு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத் துறையில் கணிசமான வளர்ச்சியைக் கண்டுள்ளது. குறிப்பிடத்தக்க சாதனைகள் படைத்துள்ளன. அணு மற்றும் விண்வெளி அறிவியல், உயிரியல், மின்னணுவியல் மற்றும் பாதுகாப்பு ஆகிய துறைகளில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. ஹோமி ஜஹாங்கீர் பாபா, ஹர்கோபிந்த் கொரானா, எஸ்.சந்திரசேகர், விக்ரம் சாராபாய் மற்றும் ஏ.பி.ஜே அப்துல் கலாம் போன்ற பல சிறந்த விஞ்ஞானிகளை நவீன

இந்தியா உருவாக்கியுள்ளது. இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (ISRO), இந்திய விண்வெளி நிறுவனம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது, இது ஒரு சுதந்திர இந்திய விண்வெளி திட்டத்தை உருவாக்க 1969 இல் நிறுவப்பட்டது. சந்திரன் (சந்திராயன்) மற்றும் செவ்வாய்க்கு (மங்கள்யான்) செயற்கைக்கோள்கள் மற்றும் பயணங்களுக்கான ராக்கெட்டுகளை இது உருவாக்கியது.

14.1 குறிக்கோள்கள்

இந்த அலகின் முடிவில் கீழ்க்கண்டவற்றைத் தெரிந்துகொள்ள முடியும்.

- ஹோமி ஜஹாங்கீர் பாபாவின் கீழ் இந்தியாவில் அணுசக்தியின் வளர்ச்சியை விவரித்தல்
- ஹர்கோபிந்த் குரானா மற்றும் எஸ். சந்திரசேகர் ஆகியோரின் பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதித்தல்
- விக்ரம் சாராபாயின் தொழில் மற்றும் பங்களிப்பைப் பற்றி விவாதித்தல்
- ஏ.பி.ஜே. இந்தியாவில் விண்வெளி அறிவியலின் வளர்ச்சியில் அப்துல் கலாமின் பங்கினை ஆராய்தல்
- இந்தியாவின் விண்வெளி ஆய்வுத் திட்டங்களான சந்திரயான் மற்றும் மங்கள்யான் பற்றி விவாதித்தல்

14.2 ஹோமி ஜஹாங்கீர் பாபா

ஹோமி ஜஹாங்கீர் பாபா இந்தியாவின் அணுசக்தி திட்டத்தின் சிற்பி ஆவார். அவர் 30 அக்டோபர் 1909 அன்று பம்பாயில் பிறந்தார். அவர் ஒரு பணக்கார மற்றும் உயர்குடும்பத்தில் வளர்ந்தார். அவர் புத்தகங்கள், இசை மற்றும் ஓவியங்களுக்கு மத்தியில் வளர்ந்தார். பாபா தனது பள்ளிக் கல்வியை கதீட்ரல் மற்றும் ஜான் கேனான் உயர்நிலைப் பள்ளியில் பெற்றார். பின்னர், அவர் எல்பின்ஸ்டன் கல்லூரி மற்றும் பம்பாயில் உள்ள அறிவியல் கழகத்தில் சேர்ந்தார். பாபாவின் பெற்றோர் அறிவியலின் மீதான அவரது அன்பை வளர்ப்பதில் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டினர். 1930 ஆம் ஆண்டில், கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் முதல் வகுப்பில் மெக்கானிக்கல் இன்ஜினியரிங் டிரிபோஸ் தேர்ச்சி பெற்றார்.

அவரது வயது மற்றும் பின்னணியில் உள்ள மற்ற இளைஞர்களைப் போலவே, எச்.ஜே.பாபா இங்கிலாந்தில் உயர்கல்விக்காகப் புறப்பட்டார்., அவருக்கு 1932 முதல் 1934 வரை கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் பெல்லோஷிப் கிடைத்தது. 1934 இல் கேம்பிரிட்ஜ் மூலம் அவருக்கு ீா.னு வழங்கப்பட்டது. அவரது ஐரோப்பிய இடைவெளியின் இந்த ஆண்டுகளில், ரதர்∴போர்ட், டிராக், நீல்ஸ் போர் போன்ற புகழ்பெற்ற விஞ்ஞானிகளுடன் தொடர்பு கொள்ள அவருக்கு வாய்ப்பு கிடைத்தது. அவர் நீல்ஸ் போரின் குழுவைக் கொண்டிருந்த கோபன்ஹேகனில் உள்ள மிகவும் சுறுசுறுப்பான நிறுவனத்தில் பணியாற்றினார். சிகாகோவில் அணு மையத்தை நிறுவுவதில் முக்கியப் பங்காற்றிய உலகப் புகழ்பெற்ற விஞ்ஞானி ∴பெர்மியுடன் இணைந்து பணியாற்றினார்.

இங்கிலாந்தின் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் பட்டம் பெற்ற பின் பொறியியல் படிப்பை விரும்பாமல் இயற்பியலில் தொடர்ந்து ஆய்வுகள் நடத்தினார். நீல்ஸ் போர் என்ற விஞ்ஞானியுடன் இணைந்து ஒளிக் கதிர்கள் பற்றிய ஆய்வு நடத்தினார். அதன் பயனாக குவாண்டம் பற்றிய புதிய கருத்துக்கள் வெளியிடப்பட்டது. இந்த அரிய ஆய்விற்காக கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகம் அவருக்கு டாக்டர் பட்டம் அளித்துச் சிறப்பித்தது. அதன் பின் வேகமாக இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் காஸ்மிக் கதிர்கள் பற்றிய ஆய்வு நடத்தினார். வெளி மண்டலத்தில் இருந்து அவை மிகச் சிறிய துகள்களாக பாய்ந்து வந்தன. அவை காற்று மண்டலத்தில் உராயும் போது எலக்ட்ரான்களை தோற்றுவித்தன. காஸ்மிக் கதிர்கள் பற்றிய இந்த கண்டுபிடிப்பு உலக இயற்பியல் அறிஞர்களுள் ஒருவராக இவரை உயர்த்தியது. அந்த ஆய்வை மேலும் தொடர்ந்து நடத்தி அந்த எலெக்ட்ரான் துகள் பொழிவுகளில் புதியதொரு அணுத்துகள்கள் இருப்பதையும் கண்டார். அதனை மேசன் என அழைத்தார். அந்தத் துகள்களில் ஐன்ஸ்டீனின் சார்புக் கோட்பாட்டிற்கு ஆதாரப்பூர்வமாக சான்று இருப்பதாகவும் கண்டார். இந்த சமயம் ஐரோப்பாவில் இரண்டாம் உலகப் போர் தொடங்கியதால் தாய்நாடு திரும்பினார். திரும்பியவுடன் பெங்களூர் இந்திய அறிவியல் நிறுவனத்தில் சேர்ந்து காஸ்மிக் கதிர்கள் தொடர்பான ஆய்வினை தொடர்ந்தார். இந்த ஆய்வில் இந்தியா வெற்றி பெற்றதால் இயற்பியலில் காஸ்மிக் கதிர்கள் தொடர்பான அவரது கண்டுபிடிப்பினைப் பாராட்டும்

வகையில் லண்டன் ராயல் கழகம் அவரை உறுப்பினராகத் தேர்ந்து எடுத்தது.

இத்தகைய ஆய்வுகளுக்கு தனி ஒரு ஆய்வு நிறுவனம் தேவை இருப்பதாக பாபா எண்ணினார். இந்திய தொழில் துறையின் முன்னோடிகளான டாடா குடும்பத்தினர் உறவினர்களாக இருந்தனர். 1944 இல் டாடா அறக்கட்டளைக்கு ஆய்வு நிறுவனம் ஒன்று அமைக்குமாறு கேட்டுக் கொண்டு கடிதம் எழுதினார். அவரது வேண்டுகோளை ஏற்று 1945 ஆம் ஆண்டில் அடிப்படை ஆய்விற்கான டாடா நிறுவனம் ஒன்று அமைக்கப்பட்டது.

சுதந்திர இந்தியாவின் முதல் பிரதமரான ஜவகர்லால் நேரு நாட்டின் வளர்ச்சிக்கு அறிவியல் தொழில்நுட்பம் அவசியம் என்பதை உணர்ந்திருந்தார். எனவே 1948 டிராம்பேயில் அணுசக்தி குழு நிறுவப்பட்டது. பாபா அதன் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டார். 1966 இல் அவர் மரணமடையும் வரை அணுசக்தி நிறுவனத்தின் வளர்ச்சிக்காக அவர் அயராது உழைத்தார். அவரது உழைப்பின் காரணமாக இந்தியாவில் அணுமின் நிலையங்கள் அமைக்கப்பட்டன. இந்தியாவின் முதல் அனுஉலை 1956இல் பம்பாய் அருகே உள்ள டிராம்பே என்னுமிடத்தில் அமைக்கப்பட்டது. முதல் அணு மின் நிலையம் மகாராஷ்டிரா மாநிலத்தில் உள்ள தாராப்பூரில் 1969இல் அமைக்கப்பட்டது . அணுசக்தி ஆதார பொருளான யுரேனியம் கண்டுபிடிப்பதற்கு தெளிவான திட்டங்கள் இயற்றப்பட்டன. சென்னையில் கல்பாக்கம் உள்பட பலஇடங்களில் இன்றைக்கு இந்தியாவில் அணுமின் சக்தி நிலையங்கள் இயங்குகிறது என்றால் அதற்கு முழு காரணம் ஹோமி ஜே பாபா தான். தமிழ்நாட்டின் கூடங்குளத்தில் அணுமின் நிலையம் உருவாக்கப்பட்டு செயல்பட்டு கொண்டிருக்கிறது.

இவரது காலத்தில் புளுட்டோனியம் உலை ஒன்றும் கட்டப்பட்டது. அணுஆய்வுமட்டுமன்றி விண்வெளி ஆய்வு, விண்ணியல், வானொலி அறிவியல் ஆகியவற்றின் ஆய்வுகளுக்கு ஊக்கம் அளித்தார். உதகமண்டலத்தில் ரேடியோ டெலஸ்கோப் அமைக்கப்படுவதற்கு காரணமாக இருந்தார். அமைதிக்கு அணு பயன்படுத்த வேண்டும் என்ற கொள்கையைக் கொண்டிருந்தார். ஜெனிவாவில் நடைபெற்ற அணுசக்தியை அமைதிக்குப் பயன்படுத்துவது பற்றிய முதல் சர்வதேச மாநாட்டின் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டார். 1965 முதல் இந்திய அரசின்

விஞ்ஞான ஆலோசனை கமிட்டியின் தலைவராகவும் பணியாற்றினார். ஐக்கிய நாடுகளின் விஞ்ஞான ஆலோசனைக் குழுவிலும் சர்வதேச அணுசக்தி குழுவிலும் இவர் உறுப்பினராக இருந்தார். இவர் பல ஆராய்ச்சி நூல்களையும் எழுதியுள்ளார். 1954ஆம் ஆண்டு இவருக்கு பத்ம பூஷன் விருது வழங்கப்பட்டது. 1966 ஜனவரி 24ஆம் நாள் நடைபெற்ற ஜெனிவா மாநாட்டிற்கு சென்ற பொழுது இவரது விமானம் ஆல்ப்ஸ் மலைத்தொடரில் மோதி நொறுங்கியது. இந்த விபத்தில் ஹோமி பாபா காலமானார். தாராபுரத்தில் தனது முதல் அணுமின் நிலையம் செயல்படுவதைக் கூட பார்க்க முடியாமல் போனது துரதிர்ஷ்டவசமானது இவர் இறந்த பின் டாடா அடிப்படை ஆராய்ச்சிக் கழகம் பாபா அணுசக்தி ஆய்வு மையம் என்ற பெயரைப் பெற்றது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

1. பாபா-ஹெய்ட்லர் கேஸ்கேட் கோட்பாட்டின் முக்கிய முன்மாதிரி என்ன?
2. 1948 இல் நிறுவப்பட்ட அணுசக்தி ஆணையத்தின் முக்கியப் பொறுப்புகள் யாவை?

14.3 ஹர் கோபிந்த் குரானா

உடலியல் மற்றும் மருத்துவ மருத்துவத்திற்கான நோபல் பரிசு 1966ஆம் ஆண்டு ஹர் கோவிந்த் குரானா, மார்ஷல் நிரன்பாக், ராபர்ட் ஹாலி ஆகியோருக்கு கூட்டாக வழங்கப்பட்டது. இது இந்திய விஞ்ஞானிகள் மத்தியில் மகிழ்ச்சியை ஏற்படுத்தியது. காரணம் இந்த மூன்று விஞ்ஞானிகளில் ஹர் கோவிந்த் குரானா வெளிநாட்டில் வசித்துவரும் இந்திய விஞ்ஞானி ஆவார். இவரது சாதனையை செயற்கை முறையில் ஜீன்கள் தயாரிப்பதில் வெற்றிகண்டது ஆகும்.

ஹர் கோபிந்த் கொரானா (அனைவருக்கும் “கோபிந்த்“ என்று அழைக்கப்படுகிறார்) 9 ஜனவரி 1922 அன்று பஞ்சாபில் (தற்போது பாகிஸ்தானில் உள்ள) ராய்பூர் என்ற சிறிய கிராமத்தில் பிறந்தார். அவர் குடும்பத்தில் ஐந்து உடன்பிறப்புகளில் இளையவர்.

அவரது தந்தை ஒரு பட்வாரி (பிரிட்டிஷ் இந்தியாவில் ஒரு கிராம விவசாய வரித்துறை எழுத்தர்) என்றாலும், தனது சொற்ப வருமானத்தில் தனது குழந்தைகளுக்கு கல்வி கற்பிப்பதில்உறுதியாக

இருந்தார். குரானா முல்தானில் உள்ள னு.யு.ஏ உயர்நிலைப் பள்ளியில் சேர்ந்தார்.அவர் 1943 இல் லாகூரில் உள்ள பஞ்சாப் பல்கலைக்கழகத்தில் (இப்போது பாகிஸ்தானில் உள்ளது) அறிவியலில் பட்டம் பெற்றார் மற்றும் 1945 இல் அறிவியலில் முதுகலைப் பட்டம் பெற்றார். அவர் 1945 இல் லிவர்பூல் பல்கலைக்கழகத்தில் அரசாங்கத்தின் உதவித்தொகையுடன் சேர்ந்தார் மற்றும் ரோஜர் பீரின் கீழ் பணிபுரிந்து 1948 இல் ீ.னு பெற்றார். அவர் ஜூரிச்சில் பேராசிரியர் விளாடிமிர் ப்ரீலாக் உடன் சுவிட்சர்லாந்தில் முதுகலை பட்டப்படிப்பை மேற்கொண்டார். இங்கே, அவர் எந்த நிதியுதவியும் இன்றி ஆல்கலாய்டு வேதியியலில் சுமார் ஒரு வருடம் பணியாற்றினார்.

அவர் 1949 இல் இந்தியாவுக்குத் திரும்பினார், இந்தியப் பிரிவினையின் காரணமாக அவரது மூதாதையர் கிராமம் பாகிஸ்தானில் சேர்ந்தது. கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் பேராசிரியர் ஜி. டபிள்யூ. கென்னர் மற்றும் லார்ட் ஏ.ஆர். டோட் ஆகியோருடன் பெப்டைடுகள் மற்றும் நியூக்ளியோடைடுகளில் 2 ஆண்டுகள் (1950-52) பணியாற்றுவதற்காக அவர் இங்கிலாந்துக்குச் சென்றார். அப்போதிருந்து, அவர் புரதங்கள் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலங்கள் இரண்டிலும் தன் ஆர்வத்தை வளர்த்துக் கொண்டார். 1952 இல், அவர் வேலை வாய்ப்புடன் பிரிட்டிஷ் கொலம்பியா, வான்கூவர் பல்கலைக்கழகத்திற்குச் சென்றார், அங்கு சுமார் எட்டு ஆண்டுகள் தங்கினார்.

உயிரியல் ஆய்வுகள்

முதலில் அவர் கனடாவிலுள்ள பிரிட்டிஷ் கொலம்பியா பல்கலைக்கழகத்தில் தம் ஆய்வுகளை நடத்தினார். 1959இல் கோயன்சிம்-ஏ என்ற ரசாயனப் பொருளை கண்டுபிடித்த போது அவர் பெயர் வெளியுலகிற்கு தெரியவந்தது. மனித உடலின் சில செயல்பாடுகளுக்கு அது ஒரு முக்கியமான பொருளாகும். அதன் பின் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் உள்ள விஸ்கான்சின் பல்கலைக்கழகத்தின் என்சைம்ஆய்வு நிறுவனத்தில் சேர்ந்தார்.

மனிதர்கள் தாவரங்கள் விலங்குகள் பறவைகளின் உருவம் மற்றும் குணாதிசயங்கள் பரம்பரை பரம்பரையாக தொடர்ந்து வருகின்றன. இவ்வாறு இந்த உருவ ஒற்றுமையும் குண இயல்புகளும் இவ்வாறு ஒரு பரம்பரையில் இருந்து மற்றொரு பரம்பரைக்கு தொடர்கின்றன என்பது

பற்றிப் படிப்பதே மரபியல் ஆகும். மரபியல் தொடர்பான முக்கியமான ஆய்வினை செய்தவர் கிரிகோர் மெண்டல் என்பவர் ஆவார். இவர் தனது பரிசோதனைகளை தாவரங்களில் செய்து பார்த்து மரபியல் பற்றிய சில உண்மைகளை வெளியிட்டார். தாவரங்களின் பரம்பரைக் குண நலன்களைச் சுமக்கும் தனியான அணுக்கள் இருக்கின்றன என்பதை அவர் கண்டறிந்தார் . இவைதான் ஜீன்ஸ் என்று பெயரிடப்பட்டன. இந்த மரபு அணு தொடர்பான படிப்புதான் மரபியல் எனப்படுகிறது.

குரானா தமது ஆய்வுக்கூடத்தில் யீட்ஸ் செல்லின் ஜீன் பகுதி ஒன்றை உருவாக்கியிருந்தார். பிறப்பு பற்றிய விதிகளில் தொடர்பற்ற இடைவெளிகளை எழுப்பியதோடு பிறப்பு விதிமுறைகள் எவ்வாறு ஒரு உயிர்மத்தில் செயல்படுகிறது என்பதையும் விளக்கினார். மேலும் அவர் குடும்பத்தைப் பற்றியும் விளக்கிக் கூறினார். எஸ்செரிச்சியா கோலி என்பது ஓர் நுண்கிருமி ஆகும். இது மனிதன் அல்லது விலங்குகளின் குடல்களில் வாழும். அதனது அமைப்பு பற்றி கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழக ஆய்வாளர்கள் தகவல் தந்துள்ளனர். குரானாவும் அவரது குழுவினரும் ஆய்வு செய்து 207 ஜீன்களை உருவாக்கினர்.பின் அவற்றை எஸ்செரிச்சியா கோலியினுள் செலுத்தி ஆராய்ந்தனர். இந்த செயற்கை ஜீன் இயற்கை ஜீன் போலவே வெற்றிகரமாக இயங்கியது. இந்தக் கண்டுபிடிப்பு உயிரியலில் ஒரு மகத்தான சாதனையாகும். இந்த அறிவியல் சாதனையை குரானாவும் அவரது குழுவினரும் 9 ஆண்டுகள் இடைவிடாது உழைத்து கண்டுபிடித்தனர்.

1972 இல், மாசசூசெட்ஸ் இன்ஸ்டிடியூட் ஆப் டெக்னாலஜியில் உள்ள குரானாவின் குழு, ஈஸ்டின் செயல்பாட்டு டி ஆர்என்ஏ மரபணுவின் மொத்த இரசாயனத் தொகுப்பை விவரித்தது. வேதியியல் உயிரியலில் இது ஒரு மகத்தான சாதனை. 1976 ஆம் ஆண்டில், குரானாவின் குழுவானது உயிருள்ள உயிரணுவில் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட முதல் முழுமையான செயல்பாட்டு மரபணுவை ஒருங்கிணைத்தது. அவர்கள் தொடங்கிய நுட்பம், ஒரு மரபணுவின் அமைப்பு அதன் செயல்பாட்டை எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்பது பற்றிய அடுத்தடுத்த ஆராய்ச்சிக்கு அடித்தளம் அமைத்தது. ஒரு வழிகாட்டியாக, குரானா உயர் தரத்தை அமைத்தார். தனக்கு உதவியவர்களுக்கும், தான் பணியாற்றிய நிறுவனங்களுக்கும் விசுவாசமாக இருந்தார். நோபல் பரிசு தவிர, மருத்துவ ஆராய்ச்சிக்கான ஆல்பர்ட் லாஸ்கர் விருது, தேசிய

அறிவியல் பதக்கம், எல்லிஸ் ஐலண்ட் மெடல் ஆ.ஃ.ப் ஹானர் மற்றும் பல மதிப்புமிக்க விருதுகளை கொரானா வென்றார்.

குரானா நூற்றுக்கணக்கான இளம் மனங்களைத் தூண்டி அவர்களுக்குப் பயிற்சி அளிக்க முடியும். இவருடன் பணியாற்றிய விஞ்ஞானிகள் பலர், தற்போது உலகின் பல நாடுகளில் சிறப்பாக பணியாற்றி வருகின்றனர். புகழைப் பணமாக்குவதை விட, அடுத்த திட்டம் மற்றும் சோதனைகளில் அதிக ஆர்வம் காட்டினார். குரானா 9 நவம்பர் 2011 அன்று மாசசூசெட்ஸின் கான்கார்டில் உள்ள மருத்துவமனையில் இறந்தார்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

3. ஹர் கோபிந்த் குரானா எந்த பல்கலைக்கழகத்தில் நியூக்ளிக் அமிலங்கள் பற்றிய ஆராய்ச்சியைத் தொடங்கினார்?

4. உடலியல் மற்றும் மருத்துவத்துக்கான நோபல் பரிசை ஹர் கோபிந்த் குரானா எப்போது வென்றார்?

14.4 எஸ்.சந்திரசேகர்

சுப்ரமணியன் சந்திரசேகர் ஒரு இந்திய-அமெரிக்க வானியற்பியல் விஞ்ஞானி ஆவார், அவர் 19 அக்டோபர் 1910 அன்று பஞ்சாப், (இப்போது பாகிஸ்தான்) லாகூரில் ஒரு தமிழ் பிராமண குடும்பத்தில் பிறந்தார். அவர் தனது வாழ்நாள் முழுவதும் சந்திரா என்று அழைக்கப்பட்டார். அவரது தந்தை சந்திரசேகர சுப்ரமணிய அய்யர் இந்திய தணிக்கை மற்றும் கணக்குத் துறையில் அதிகாரியாகவும், அவரது தாயார் சீதாலட்சுமி உயர் அறிவுத்திறன் பெற்ற பெண்மணியாகவும் இருந்தார். சந்திரசேகரின் முன்மாதிரியாக இருந்தவர் சி.வி.ராமன், அவரது தந்தைவழி மாமா. அவர் இளமையாக இருந்தபோது, அவரது குடும்பம் 1916 இல் லாகூரிலிருந்து அலகாபாத்திற்கு குடிபெயர்ந்தது, இறுதியாக 1918 இல் மெட்ராஸில் குடியேறியது.

சந்திரசேகர் 12 வயது வரை வீட்டிலேயே கல்வி கற்றார்.நடுநிலைப்பள்ளியில் தந்தை கணிதம், இயற்பியல் பாடமும், அம்மா தமிழும் கற்பித்தார். அவர் 1922 முதல் 1925 வரை சென்னை டிரிப்ளிகேனில் உள்ள இந்து உயர்நிலைப் பள்ளியில் பயின்றார். அவர்

மெட்ராஸ் பிரசிடென்சி கல்லூரியில் 1925 முதல் 1930 வரை பயின்றார். அவர் ஜூன் 1930 இல் இயற்பியலில் இளங்கலை (ஹானர்ஸ்) பட்டம் பெற்றார். இங்கிலாந்தின் கேம்பிரிட்ஜில் பட்டப்படிப்பைத் தொடர அவருக்கு ஜூலை 1930 இல் இந்திய அரசின் உதவித்தொகை வழங்கப்பட்டது. அங்கு உள்ள டிரினிடி கல்லூரியில் டாக்டர் பட்டம் பெற்றார். பின்னர் 1936 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்கா சென்று சிகாகோ பல்கலைக்கழகத்தில் தனது ஆய்வை தொடர்ந்தார். அப்போது பெங்களூர் இந்திய அறிவியல் நிறுவனத்தில் இயற்பியல் பாடம் படித்துவந்த லலிதாஎன்பவரை மணம் செய்து கொண்டார் சந்திரசேகர். தனது ஆராய்ச்சியை அமெரிக்காவில் உள்ள சிகாகோ பல்கலைக்கழகத்தில் தொடர்ந்து மேற்கொண்டார். 1953 இல் அமெரிக்காவில் குடியுரிமை பெற்று அமெரிக்கக் குடிமகன் ஆனார். சந்திரசேகர் அஸ்ட்ரோபிசிகல் ஜேர்னல் என்ற இதழின் நிர்வாக ஆசிரியராக 20 ஆண்டுகள் பணியாற்றினார். அவரது படைப்புகள் அவரை சிறந்த ஆய்வாளராகவும் எழுத்தாளராகவும் காட்டுகின்றன.

விண் இயற்பியலில் சந்திரசேகரின் புகழ் பரவுவதற்கு காரணம் சந்திரசேகர் வரையறை என்ற கோட்பாடு தான் ஆகும். அதன்படி வெண்குள்ளன் (ுூவைந னுறழசக) என அழைக்கப்படும் மிகவும் அழுத்தமுள்ள விண்மீன்களின் வடிவத்திற்கு ஒரு அளவினை வரையறுத்துள்ளார். இந்தவகை விண்மீன்கள் அளவிற்கு அதிகமாக திரட்சி பெற்றால் ஆயிரக்கணக்கான அணுகுண்டுகள் வெடித்தது போல் மிகவும் பிரகாசமான சூப்பர்நோவா விண்மீனாக மாறுகிறது. அதனால் அதிகப்படியான திரட்சி விண்வெளியில் கலந்துவிடும். சந்திரசேகர் வரையறை முற்றிலும் கணித சமன்பாடுகள் மூலம் தான் கணக்கிடப்பட்டதால் அது மிகவும் சரியாக இருந்தது என அறிஞர்கள் கண்டார்கள். எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் அணுக்கருக்களின் அழுத்தத்தால் புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராகத் தாங்கக்கூடிய அதிகபட்ச நிறை இருப்பதை அவர் விளக்கினார். இந்த வரம்பின் மதிப்பு சுமார் 1.44 மடங்கு சூரிய நிறை ஆகும். நட்சத்திர பரிணாமத்தை புரிந்து கொள்வதில் சந்திரசேகர் வரம்பு முக்கிய பங்கு வகித்தது. ஒரு நட்சத்திரத்தின் நிறை இந்த வரம்பை மீறினால், நட்சத்திரம் வெள்ளை குள்ளனாக மாறாது, ஆனால் அது ஈர்ப்பு விசைகளின் தீவிர அழுத்தத்தின் கீழ் தொடர்ந்து சரிந்து கொண்டே இருக்கும். சந்திரசேகர்

குறிப்பு

வரம்பு கண்டுபிடிப்பின் விளைவாக நியூட்ரான் நட்சத்திரங்கள் மற்றும் கருந்துளைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.

விண்மீன்களின் பிறப்பு மற்றும் இறப்பு பற்றிய கருத்துக்களையும் வெளியிட்டுள்ளார். ஒரு வாயுப்படலம் சுருங்கி ஈர்ப்பு சக்தியினால் ஆற்றல் வெளிப்பட்டு வெப்பநிலை அதிகரித்து பொருட் திரட்சியும் அதிகரித்தது. அணுக்கருப்பினைப்புகள் நிகழ்ந்து உள்அழுத்தம் அதிகமாகி விண்மீன் ஒன்று பிறக்கிறது. விண்மீனின் எரிபொருள் ஹைட்ரஜன் ஆகும்.அது எரிந்து ஹீலியமாக மாறும். இவ்வாறு யுகயுகமாக எரிந்து ஹைட்ரஜன் நீர்த்துப்போனால் அதன் ஓடு போன்ற வெளிப்பகுதி விரிவடைந்து வெடித்துச் சிதறி மறையும்.இவ்வாறு விண்மீன் மறைந்து போகிறது. விண்மீன்களின் சுற்றுச்சூழல் பற்றியும் சில கருத்துக்களை வெளியிட்டுள்ளார். மேலும் சுழன்று கொண்டிருக்கும் நெகிழ்ச்சிப் பொருள் பற்றியும், ஆகாயத்தின் நீல நிறம் பற்றியும் அறிவியல் விளக்கங்களை இவர் அளித்துள்ளார். சந்திரசேகர் தனது சிறந்த பங்களிப்புகளுக்காக பல விருதுகளைப் பெற்றார். நட்சத்திரங்களின் கட்டமைப்பு மற்றும் பரிணாம வளர்ச்சிக்கு முக்கியமான இயற்பியல் செயல்முறைகள் குறித்த ஆய்வுகளுக்காக 1983 இல் இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு அவருக்கு வழங்கப்பட்டது. அவர் 1962 இன் ராயல் சொசைட்டியின் ராயல் மெடல் மற்றும் 1984 இன் கோப்லி பதக்கத்தைப் பெற்றார். அவர் பசிபிக் வானியல் சங்கத்தின் புரூஸ் பதக்கத்துடன் கௌரவிக்கப்பட்டார், ஹென்றி டிராப்பர் தேசிய அறிவியல் அகாடமியின் (யுஎஸ்) பதக்கம் மற்றும் ராயல் வானியல் சங்கத்தின் தங்கப் பதக்கம் ஆகியவற்றைப் பெற்றார். சந்திரசேகர் 21 ஆகஸ்ட் 1995 அன்று சிகாகோ பல்கலைக்கழக மருத்துவமனையில் திடீர் மாரடைப்பால் இறந்தார்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

5. சந்திரசேகரின் தந்தைவழி மாமா யார்?

6. எஸ்.சந்திரசேகர் எந்த ஆண்டு நோபல் பரிசு பெற்றார், எந்த கண்டுபிடிப்புக்காக?

14.5 விக்ரம் சாராபாய்

விக்ரம் அம்பாலால் சாராபாய் ஒரு இந்திய இயற்பியலாளர் ஆவார், அவர் ஆகஸ்ட் 12, 1919 அன்று அகமதாபாத்தில் ஒரு

வசதியான குடும்பத்தில் பிறந்தார். ஒரு தனியார் பள்ளியில் அவரது ஆரம்பக் கல்வி அவரது அறிவியல் மனதை வடிவமைத்தது. 1937 இல் தனது சொந்த ஊரில் உள்ள குஜராத் கல்லூரியில் படிப்பை முடித்த பிறகு, கேம்பிரிட்ஜில் உள்ள செயின்ட் ஜான்ஸ் கல்லூரியில் இயற்பியல் படிக்க இங்கிலாந்து சென்றார். அங்கு, சாராபாய் 1939 இல் இயற்பியல் அறிவியலில் இளங்கலை பட்டம் பெற்றார். விக்ரமின் ஆர்வம் காஸ்மிக் கதிர்கள் ஆகும். காஸ்மிக் கதிர்கள் என்பது விண்வெளியில் இருந்து பூமியை அடையும் ஆற்றல் துகள்களின் நீரோட்டமாகும். பூமிக்கு செல்லும் வழியில் அவர்கள் சூரியன், வளிமண்டலம் மற்றும் பூமியின் காந்தவியல் ஆகியவற்றால் பாதிக்கப்படுகின்றனர். கதிர்கள் காலப்போக்கில் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது மற்றும் இந்த நிகழ்வின் தாக்கங்களை அறிய விக்ரம் விரும்பினார். இரண்டாம் உலகப் போர் தொடங்கியபோது, அவர் இந்தியாவுக்குதிரும்பினார்,பெங்களூரில் உள்ள இந்திய அறிவியல் கழகத்தில் ஆராய்ச்சி அறிஞரானார், அங்கு அவர் காஸ்மிக் கதிர்களின் விளைவுகளை ஆய்வு செய்தார்.இது சி.வி. ராமனின் நேரடி வழிகாட்டுதலின் கீழ் பெங்களூரில் நடந்தது. பெங்களூர், புனே மற்றும் இமயமலையில் உள்ள கண்காணிப்பு நிலையங்கள் நிறுவத் தொடங்கினார். பூனாவில் உள்ள மத்திய வானிலை மையத்தில் சிறிது காலம் ஆராய்ச்சி செய்த விக்ரம், 1943 இல் காஸ்மிக் கதிர்களின் தீவிரத்தை ஆய்வு செய்ய காஷ்மீர் சென்றார். இரண்டாம் உலகப் போரின் உச்சக்கட்டத்திற்குப் பிறகு, அவர் மீண்டும் ஒருமுறை கேம்பிரிட்ஜ் சென்று காஸ்மிக் கதிர்கள் பற்றிய தனது ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்து 1947 இல் தனது பிஎச்.டி. பட்டதைப் பெற்றார்.

கேம்பிரிட்ஜில் இருந்து திரும்பிய பிறகு, பேராசிரியர் கே.ஆர் ராமநாதனுடன் விக்ரம் அகமதாபாத்தில் இயற்பியல் ஆராய்ச்சி ஆய்வகத்தை (பிஆர்எல்) நிறுவினார். இந்தியாவில் விண்வெளி அறிவியலின் தொட்டில் என்று அழைக்கப்படும் இது காஸ்மிக் கதிர்கள் மற்றும் விண்வெளி பற்றிய ஆய்வுக்கு அர்ப்பணிக்கப்பட்டது. ஆரம்பத்தில், இது அகமதாபாத் கல்விச் சங்கத்தின் அறிவியல் நிறுவனத்தில் இருக்கைகளைக் கொண்டிருந்தது.

காஸ்மிக் கதிர்களில் உள்ள மாறுபாடுகளைப் புரிந்துகொள்வதற்கு வானிலையை மட்டும் மதிப்பீடு செய்வதன் போதாமையை சாராபாயின் குழு உணர்ந்தது அவர்கள் அதை சூரிய செயல்பாட்டின் மாறுபாடுகளுடன் தொடர்புபடுத்த வேண்டியிருந்தது. அவர் சூரிய இயற்பியல் துறையில் முன்னோடி ஆராய்ச்சியாளராக இருந்தார். 1955 இல், சாராபாய் காஷ்மீரில் உள்ள குல்மார்க்கில் இயற்பியல் ஆராய்ச்சி ஆய்வகத்தின் கிளையை நிறுவினார். உலகிலேயே இவ்வளவு உயரத்தில் உள்ள ஒரே ஆராய்ச்சி மையமாக இந்திய அரசின் அணுசக்தித் துறை உயர் உயர ஆராய்ச்சி மையத்தை அதே இடத்தில் அமைத்துள்ளது. இந்திய அறிவியல் மற்றும் தொழில்துறை ஆராய்ச்சி கவுன்சிலின் நிதி உதவியையும் பெற்றார்.1957 ஆம் ஆண்டின் சர்வதேச புவி இயற்பியல் ஆண்டிற்கான இந்திய திட்டத்தை ஏற்பாடு செய்யும்படி அவர் கேட்டுக் கொள்ளப்பட்டார். இந்த நேரத்தில், முன்னாள் சோவியத் யூனியன் ஸ்புட்னிக்-1ஐ ஏவியது. விக்ரம் சாராபாய் தலைமையில் விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்கான இந்திய தேசியக் குழுவை நிறுவ இந்தியா முடிவு செய்தது. அணுசக்தி ஆணையத்தின் ஹோமி பாபாவின் ஆதரவுடன் 21 நவம்பர் 1963 அன்று அரபிக்கடலின் கடற்கரையில் தும்பாவில் இந்தியாவின் முதல் ராக்கெட் ஏவுதளமான விண்வெளி அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப மையத்தை நிறுவுவதற்கும் அவர் காரணமாக இருந்தார்.

அவர் அகமதாபாத்தில் சோதனை செயற்கைக்கோள் தொடர்பு புவி நிலையத்தையும் தொடங்கினார். அவர் தும்பா (வுநுடுசுளு) மற்றும் ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் ராக்கெட் ஏவுதளங்களை நிறுவினார். சேட்டிலைட் கம்யூனிகேஷன் மூலம் கல்வியை கிராமங்களுக்கு கொண்டு செல்வதற்கான திட்டங்களையும் வகுத்தார்.

1966 ஆம் ஆண்டில், பாபாவின் துரதிர்ஷ்டவசமான மறைவுக்குப் பிறகு சாராபாய் இந்திய அணுசக்தி ஆணையத்தின் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டார். சாராபாயின் மிகப்பெரிய சாதனை இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தை (இஸ்ரோ) நிறுவியது. சாராபாய் விண்வெளி அறிவியல் மற்றும் ஆராய்ச்சியின் முன்னோடி பணி அவருக்கு 1962 இல் சாந்தி ஸ்வரூப் பட்நாகர் பதக்கத்தையும் 1966 இல் பத்ம பூஷன் பதக்கத்தையும் பெற்றுத் தந்தது. 1971 ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 31 ஆம் தேதி 52 வயதில் தூக்கத்தில் இறந்தார். அவரது மரணத்திற்குப் பிறகு,

இந்திய அரசு அவருக்கு 1972 இல் பத்ம விபூஷன் விருதை வழங்கியது. சர்வதேச வானியல் ஒன்றியம் அமைதிக் கடலில் நிலவில் ஒரு பள்ளம் என்று பெயரிட்டது. விக்ரம் சாராபாய் இந்திய விண்வெளித் திட்டத்தின் தந்தையாகக் கருதப்படுகிறார்.

குறிப்பு

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

7. விக்ரம் சாராபாய் ராக்கெட் ஏவுதளங்களை எங்கு நிறுவினார்?

8. இந்திய விண்வெளித் திட்டத்தின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுபவர் யார்?

14.6 ஏ.பி.ஜே. அப்துல் கலாம்

இந்திய விஞ்ஞானிகளுள் முக்கிய இடம் பிடிப்பவர் அவல் பக்கீர் ஜெய்னுலாபுதீன் அப்துல்கலாம் என்ற ஏபிஜே அப்துல் கலாம் ஆவார். விண்வெளி ஆராய்ச்சி, நாட்டின் பாதுகாப்புத்துறை, அணு ஆற்றல் ஆகிய மூன்று துறைகளிலும் புகழ் பெற்ற விஞ்ஞானி அப்துல் கலாம் ஆவார். இந்தியாவில் தமிழ்நாட்டில் உள்ள ராமேஸ்வரத்தில் 1931 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 15 கலாம் பிறந்தார். சிறுவயதில் பத்திரிக்கைகளை விற்று அதன் மூலம் பொருளீட்டி கல்வி பயின்றார். அப்துல் கலாமின் ஆரம்பக்கல்வி ராமேஸ்வரத்தில் உள்ள ஒரு சிறு பள்ளியில் தொடங்கியது அதன்பிறகு ராமநாதபுரத்தில் உள்ள சுவார்ட்ஸ் உயர்நிலைப் பள்ளியில் சேர்ந்து படித்தார். அப்துல் கலாம் திருச்சியில் உள்ள செயிண்ட் ஜோசப் கல்லூரியில் இன்டர்மீடியட் இடைநிலை படிப்புக்காக சேர்ந்தார் இங்கு படிக்கும் பொழுது அவருடைய ஆசிரியர் அவருக்கு அவரின் கல்வி வளர்ச்சிக்கு பெரிதும் உதவி புரிந்தார். இயற்பியல் பாடத்தில் இளங்கலைப் பட்டம் பெற்ற அவர் சென்னை குரோம்பேட்டையில் உள்ள சென்னை தொழில்நுட்ப கல்லூரியில் ஏரோநாட்டிக்கல் இன்ஜினியரிங் பிரிவில் சேர்ந்தார். 1957இல் பொறியியல் பட்டதாரியாக தேர்ச்சி பெற்றார்.

1963இல் அப்துல் கலாம் இந்திய விண்வெளி இயலின் தந்தை டாக்டர் விக்ரம் சாராபாயினால் ராக்கெட் பொறியாளராக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். அதே ஆண்டு அமெரிக்காவில் உள்ள நாசா விண்வெளி நிறுவனத்தின் கீழ் செயல்பட்ட வர்ஜினியாவின் ஹட்டன் நகரில் உள்ள லாங்க்லி ஆராய்ச்சி மையத்தில் காற்றுவெளி, விண்வெளி

குறித்த பயிற்சி பெற்றார். பிறகு படிப்படியாக தனது அறிவுத் திறனாலும் ஆற்றல்மிக்க பணியாளர் விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளி ஆய்வு மையத்தின் திட்ட மேலாளர் மற்றும் இயக்குனர் பதவி வகித்தார். கலாம் பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு அமைப்பின் ஏரோநாட்டிகல் டெவலப்மென்ட் ஸ்தாபனத்தில் விஞ்ஞானியாக சேர்ந்தார். 1969 இல், அவர் இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனத்திற்கு (ISRO) சென்றார், அங்கு அவர் இந்தியாவின் முதல் செயற்கைக்கோள் ஏவுகணை வாகனத்தின் (SLV-III) திட்ட இயக்குநராக நியமிக்கப்பட்டார், அது இந்தியாவில் வடிவமைக்கப்பட்டு தயாரிக்கப்பட்டது.

1969இல் விக்ரம் சாராபாய் ராணுவ பயன்களுக்காக உதவியினால் செங்குத்தாக உயர்ந்து புதிய திட்டம் ஒன்றை வகுத்தார். ஒரு தளத்தில் விரைந்து சென்று வானில் மேலே எழும் விமானங்கள் வடிவமைக்கும் செயல் திட்டத்திற்கு தலைவரானார் அப்துல் கலாம். இச்சமயத்தில் செயற்கைக்கோள் ஏவும் slv-3 திட்டம் ஆரம்பமானது இதில் இச்சமயம் செயற்கைக்கோள் திட்டத்தின் தலைவராகவும் அப்துல் கலாம் பொறுப்பு வகித்தார்.1980 ஜூலை 18-இல் எஸ்எஸ்எல்சி ராக்கெட் ரோகிணி செயற்கைக்கோளை வெற்றிகரமாக ஏவியது. இது இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் மிகப் பெரிய சாதனையாகும். இந்தியாவின் முதலாவது செயற்கைக்கோள் ஆகும். இதன் திட்ட இயக்குனர் அப்துல் கலாம் ஆவார். இதன்பிறகு இந்திய பாதுகாப்புத் துறைக்கு பணியாற்ற வரும்படி இந்திய பாதுகாப்பு ஆலோசகர் டாக்டர் ராஜா ராமண்ணா கேட்டுக்கொண்டா. அதன்படி 1982 முதல் இந்திய பாதுகாப்புத்துறை ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு ஆய்வகத்தின் இயக்குநர் பதவியை அப்துல் கலாம் ஏற்றார்.

பிருத்வி, திரிசூல், ஆகாஷ், நாக் மற்றும் அக்னி ஆகிய ஐந்து பாதுகாப்புத் திட்டங்களை அவர் உருவாக்கினார். அவர் இந்தியாவை சுயசார்பு சகாப்தத்திற்கு அழைத்துச் சென்றார். அக்னி மற்றும் பிருத்வி ஏவுகணைகளின் வளர்ச்சி மற்றும் செயல்பாட்டில் அவரது பணி ஒரு தனித்துவமான சாதனையாகும். அது இந்தியாவின் ஏவுகணை நாயகன் என்ற பட்டத்தைப் பெற்றுத் தந்தது. அவர்களின் வெற்றிகரமான வெளியீடு இந்தியாவை மிகவும் வளர்ந்த நாடுகளின் கிளப்பில் உறுப்பினராக்கியது. அக்னிக்காக வடிவமைக்கப்பட்ட லேசான எடை

கார்பன் பொருள் போலியோவால் பாதிக்கப்பட்ட மக்களுக்கு காலிபர்ஸ் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. இந்த பொருள் காலிப்பர்களின் எடையை 4 கிலோவிலிருந்து 400 கிராமாகக் குறைத்துள்ளது, இது மனிதர்களுக்கு பெரும் வரம் ஆகும். இதய நோயாளிகளுக்கு சிகிச்சையளிக்க பலூன் ஆஞ்சியோபிளாஸ்டியில் பயன்படுத்தப்படும் ஸ்டென்ட்கள் (கலாம்-ராஜூ ஸ்டென்ட்) எனப்படும் சுருள்கள் போன்ற ஸ்பிரிங் தயாரிப்பிலும் இந்த பொருள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கலாம் 1990 இல் பத்ம விபூஷண் விருது பெற்றார். அப்போதைய பிரதமரின் தலைமை அறிவியல் ஆலோசகராக பணியாற்றிய போது, கலாம் போக்ரான்-ஐஐ அணுசக்தி சோதனைக்கு தலைமை தாங்குவதில் குறிப்பிடத்தக்க பங்கைக் கொண்டிருந்தார், அந்த நேரத்தில் அவர் இந்தியாவின் சிறந்த அணு விஞ்ஞானியாக அறியப்பட்டார். ஜூலை 1992 முதல் டிசம்பர் 1999 வரையிலான காலகட்டத்தில் கலாமின் மேற்பார்வையில் நடத்தப்பட்ட அணுகுண்டு சோதனை இந்தியாவை அணு ஆயுத நாடாக மாற்றியது. கலாம் 1992 முதல் 1997 வரை பாதுகாப்பு அமைச்சரின் அறிவியல் ஆலோசகராக இருந்தார், பின்னர் அவர் கேபினட் அமைச்சர் பதவியில் அரசாங்கத்தின் முதன்மை அறிவியல் ஆலோசகராக (1999-2001) பணியாற்றினார்.

இந்தியாவின் 1998 அணு ஆயுத சோதனைகளில் அவரது முக்கிய பங்கு இந்தியாவை ஒரு அணுசக்தியாக வலுப்படுத்தியது மற்றும் கலாமை ஒரு தேசிய நாயகனாக நிறுவியது, இருப்பினும் சோதனைகள் சர்வதேச சமூகத்தில் பெரும் கவலையை ஏற்படுத்தியது. 1998 ஆம் ஆண்டில், கலாம் டெக்னாலஜி விஷன் 2020 என்ற தேசிய அளவிலான திட்டத்தை முன்வைத்தார், இது இந்தியாவை 20 ஆண்டுகளில் குறைந்த வளர்ச்சியில் இருந்து வளர்ந்த சமூகமாக மாற்றுவதற்கான ஒரு சாலை வரைபடம் என்று அவர் விவரித்தார். இந்த பார்வை விவசாய உற்பத்தியை அதிகரிப்பது, பொருளாதார வளர்ச்சிக்கான ஒரு வாகனமாக தொழில்நுட்பத்தை வலியுறுத்துவது மற்றும் சுகாதாரம் மற்றும் கல்விக்கான அணுகலை விரிவுபடுத்துதல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது.

இந்தியாவில் அறிவியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பாதுகாப்பு தொழில்நுட்பத்தை நவீனமயமாக்கியதற்காக கலாம் 1997 இல் பாரத ரத்னா விருது பெற்றார். கலாம் எளிதாக தேர்தலில் வெற்றி பெற்று,

ஜூலை 2002ல் இந்தியாவின் 11வது ஜனாதிபதியாக பதவியேற்றார். 2007 ஆம் ஆண்டு தனது பதவிக் காலத்தின் முடிவில் அவர் பதவியை விட்டு வெளியேறினார். குடிமகன் வாழ்க்கைக்குத் திரும்பிய கலாம், இந்தியாவை வளர்ந்த நாடாக மாற்றுவதற்கு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதில் உறுதியாக இருந்தார். 2012 ஆம் ஆண்டில், கலாம் இதய நோய் நிபுணர் சோம ராஜுவுடன் இணைந்து, நாட்டின் கிராமப்புறங்களில் சிறந்த சுகாதார நிர்வாகத்திற்காக டேப்லெட் கணினியை வடிவமைத்தார். அவர்கள் அதை "கலாம்-ராஜு மாத்திரை" என்று அழைத்தனர். கலாம் சுயசரிதை, அக்னிச் சிறகுகள் (1999) உட்பட பல புத்தகங்களை எழுதியுள்ளார்.

பாரத ரத்னா அப்துல் கலாம் சிறந்த இசைஞானியும் கூட. இவர் இசியை ரசித்ததோடு மட்டுமல்லாமல் வீணை வாசிக்கும் பழக்கம் உடையவர். இவர் திருமணம் செய்து கொள்ளாமல் பிரம்மச்சாரியாக வாழ்ந்து வந்தார். மேலும் கவிதை எழுதுவதில் அதிக ஆர்வம் கொண்டிருந்தார். பாரதியார் ஒரு தீர்க்கதரிசி என்று கூறும் அப்துல் கலாம் வள்ளுவரின் திருக்குறள் மீதும் அதிக பற்று உடையவராக விளங்கினார். என் வாழ்வில் இணைந்த வாழ்க்கை சித்தாந்தம் திருக்குறள் என்று அப்துல்கலாம் கூறினார்.

27 ஜூலை 2015 அன்று ஷில்லாங்கில் உள்ள இந்திய நிர்வாகக் கழகத்தில் சொற்பொழிவு ஆற்றும் போது கலாம் மாரடைப்பால் சுருண்டு விழுந்து இறந்தார். இன்றும் கூட அவரது பங்களிப்புகள் இந்தியாவின் சிறந்த அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிகளில் சிலவாக நினைவுகூரப்படுகின்றன.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

9. 'ஏவுகணை நாயகன்' என்ற பெயரைப் பெற்ற இந்தியாவின் புகழ்பெற்ற விஞ்ஞானியின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்.

10. A.P.J அப்துல் கலாம் இந்தியாவின் அறிவியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பாதுகாப்பு தொழில்நுட்பத்தின் நவீனமயமாக்கலுக்கு அவர் ஆற்றிய பங்களிப்பிற்காக பாரத ரத்னா எப்போது பெற்றார்?

14.7 சந்திரயான் மற்றும் மங்கள்யான் திட்டங்கள்

குறிப்பு

சந்திராயன் என்ற ஹிந்தி வார்த்தையின் பொருள், 'சந்திரனை நோக்கிய பயணம்' (சந்திரா - சந்திரன், யான் - கப்பல்) என்பதாகும்.நிலவுக்கான முதல் இந்தியப் பயணமானது, கண்களுக்குப் புலப்படும் அருகிலுள்ள அகச்சிவப்பு, ஓ-கதிர் மற்றும் குறைந்த ஆற்றல் கொண்ட காமா கதிர் பகுதிகளில் சந்திர மேற்பரப்பு பண்புகளின் உயர் தெளிவுத்திறன் தொலைநிலை உணர்தலுக்காக அர்ப்பணிக்கப்பட்டது. இது ஐரோப்பிய விண்வெளி நிறுவனம் (நுளுயு) மற்றும் இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி அமைப்பு (ஐளுசுழு) ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான முதல் கூட்டுப் பணியாகும், மேலும் பூமிக்கு அருகில் இருந்து வெளியேறும் முதல் இந்திய அறிவியல் பணியாகும்.

இந்த திட்டத்தின் சில முக்கிய பணிகளில், அறிவியல் பேலோடுகள், சந்திர கைவினை மற்றும் ஏவுகணை வாகனம் ஆகியவற்றை னுளுே நிலையம், ஒருங்கிணைத்தல் மற்றும் சோதனை செய்தல், 100 கிமீ நிலவின் சுற்றுப்பாதையை ஏவுதல் மற்றும் அடைதல் உள்ளிட்ட பொருத்தமான தரை ஆதரவு அமைப்புடன் பயன்படுத்துதல் ஆகியவை அடங்கும். சோதனைகளின் சுற்றுப்பாதை செயல்பாடு, தகவல் தொடர்பு, டெலிமெட்ரி தரவு வரவேற்பு, புகழ்பெற்ற விஞ்ஞானிகள் குழுவினால் அறிவியல் பயன்பாட்டிற்கான காப்பகம் மற்றும் தரவுகள் ஆகியவற்றை சரிபார்ப்பதாகும்.

இந்த திட்டப் பணியானது பதினொரு தனித்தனி கருவிகளைக் கொண்டிருந்தது. அவற்றில் எட்டு இஸ்ரோவால் உருவாக்கப்பட்டு தயாரிக்கப்பட்டு அவற்றில் மூன்று ஐரோப்பிய விண்வெளி நிறுவனம் (நுளுயு) மூலம் வழங்கப்பட்டுள்ளன.

இவை பின்வருமாறு:

(i) டிஎம்சி (டெரெய்ன் மேப்பிங் கேமரா)

(ii) HYSI (ஹைப்பர் ஸ்பெக்ட்ரல் இமேஜர்)

(iii) LLRI (சந்திர லேசர் ரேங்கிங் கருவி)

(iv) ஹெக்ஸ் (ஹை எனர்ஜி எக்ஸ்ரே.்.காமா-ரே டிடெக்டர்)

(v) எம்ஜபி (சந்திரன் தாக்க ஆய்வு)

(vi) CIXS-2 (சந்திராயன் இமேஜிங் எக்ஸ்-ரே ஸ்பெக்ட்ரோமீட்டர்)

(vii) SARA (ளுரடி-மநஏ யுவழஅ சுநகடநஉவைெ யுயெடலணநச)

(viii) SIR 2 (அகச்சிவப்பு நிறமாலைக்கு அருகில்)

(ix) மினி-எஸ்ஏஆர் (மினியேச்சர் செயற்கை துளை ரேடார்)

(x) M3 (மூன் மினராலஜி மேப்பர்)

(xi) RADOM (கதிர்வீச்சு டோஸ் மானிட்டர் பரிசோதனை)

2008 அக்டோபர் 22 அன்று இந்தியாவின் ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் உள்ள சதீஷ் தவான் விண்வெளி மையத்தில் இருந்து துருவ செயற்கைக்கோள் ஏவுதல் வாகனத்தில் (ீளுடுஏ) சந்திரயான்-1 ஏவப்பட்டது. இந்த விண்கலம் முதலில் பூமிக்கு மேலே 255 கிமீ முதல் 22860 கிமீ தொலைவில் உள்ள பூமியைச் சுற்றி 7 மணிநேர நீள்வட்டப் பாதையில் செலுத்தப்பட்டது. ஐந்து என்ஜின் துப்பாக்கிச் சூடுகளுக்குப் பிறகு, அது சந்திர சுற்றுப்பாதை செருகும் புள்ளியுடன் அதன் சந்திர பரிமாற்ற சுற்றுப்பாதையை அடைந்து, சந்திரனுக்கு மேல் சுமார் 1000 கிமீ உயரத்தில் கிட்டத்தட்ட வட்ட சுற்றுப்பாதையில் நுழையும் வரை சந்திரயான்-1 பூமியைச் சுற்றி படிப்படியாக நீளமான நீள்வட்டங்களில் சுழன்றது,.சுற்றுப்பாதையில் இரண்டு வார பயிற்சிகளுக்குப் பிறகு, செயற்கைக்கோள் 100 கிமீ உயரத்தில் அதன் இறுதி வட்ட, துருவ சுற்றுப்பாதையை அடைந்தது. இந்த பணி குறைந்தது இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு செயல்பட திட்டமிடப்பட்டது.

14 நவம்பர் 2008 அன்று நிலவின் தாக்க ஆய்வு தென் துருவத்திற்கு அருகில் வைக்க சந்திரனுக்கு விடப்பட்டது, அங்கு சூரிய ஒளி இல்லாத பகுதிகளில் பனி இருக்கலாம். இது மூன்று கருவிகளைக் கொண்டிருந்தது: ஒரு வீடியோ இமேஜிங் சிஸ்டம், ஒரு ரேடார் அல்டிமீட்டர் மற்றும் ஒரு மாஸ் ஸ்பெக்ட்ரோமீட்டர். இமேஜிங் அமைப்பு நிலவின் மேற்பரப்பை நகர்த்தும்போது அதன் படங்களை எடுத்தது, உயரத்தைக் கண்டறிய ரேடார் பயன்படுத்தப்பட்டது, மற்றும் மெல்லிய சந்திர வளிமண்டலத்தை ஆய்வு செய்ய மாஸ் ஸ்பெக்ட்ரோமீட்டர் பயன்படுத்தப்பட்டது. அது கீழே இறங்கியதும், ஆய்வுப் படம்

ஆர்பிட்டருக்கு அனுப்பப்பட்டது, பின்னர் அவை பூமிக்கு பதிவிறக்கம் செய்யப்பட்டன.

சந்திரயான்-1 இந்திய விஞ்ஞானிகளின் விண்வெளியை வளமாக ஆராயும் திறனை வெளிப்படுத்தியது. குறைந்த செலவில் அர்த்தமுள்ள அறிவியலைச் செய்யும் இந்தியாவின் திறன், ஒரு கூட்டுறவு விண்வெளி முயற்சியில் தலைமை தாங்கும் திறன் மற்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட காலக்கெடுவுக்குள் அத்தியாவசிய தொழில்நுட்பத்தை மேம்படுத்துதல் போன்ற பல விஷயங்களை இது நிரூபித்தது. இந்த பணி வெளி உலகத்தை இந்தியாவை அதிக மரியாதையுடன் பார்க்க வைத்தது மற்றும் இந்தியாவிற்குள் மாணவர் சமூகத்தை தூண்டியது. இது இந்திய விண்வெளித் திட்டத்தின் வரலாற்றில் மட்டுமல்ல, இந்திய வரலாற்றிலேயே ஒரு அடையாளமாக மாறியது.

சந்திராயன்-1 இன் முக்கிய நோக்கங்களில் ஒன்று, சந்திரனைப் பற்றிய அறிவை மேலும் விரிவுபடுத்துவது, விண்வெளி தொழில்நுட்பங்களில் அதிக முன்னேற்றம், குறிப்பாக செயற்கைக்கோள் அல்லது விண்கலத்தின் பல்வேறு உள் உறுப்புகளைக் குறைப்பது மற்றும் இந்தியாவின் இளம் விஞ்ஞானிகளுக்கு சவாலான வாய்ப்புகளை வழங்குவது ஆகும். சந்திரயான்-1 மகத்தான அறிவியல் தரவுகளையும் படங்களையும் சேகரித்தது. இது சந்திரனில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகளைக் கண்டறிந்தது, இது ஒரு பெரிய திருப்புமுனையாக இருந்தது. இந்த பணிக்கு முன், விஞ்ஞானிகள் நிலவில் தண்ணீர் இருப்பதைப் பற்றி உறுதியாக தெரியவில்லை. இது தவிர, நிலவின் மேற்பரப்பில் உள்ள பல்வேறு அம்சங்களின் உயரம் மற்றும் ஆழத்தை விஞ்ஞானிகள் கண்டறிய முடிந்தது. இதனால், சந்திரயான்-1 விண்வெளியில் இந்தியாவின் வெற்றியின் அடையாளமாக நிரூபிக்கப்பட்டது.

சந்திரயான்-2 எனப்படும் சந்திரனை நோக்கிய மற்றொரு திட்டம், இந்தியாவால் 22 ஜூலை 2019 அன்று ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் உள்ள சதீஷ் தவான் விண்வெளி மையத்தில் இருந்து ஏவப்பட்டது. இது சந்திரனின் ஆர்பிட்டர், விக்ரம் (விக்ரம் சாராபாயின் பெயர்) - லேண்டர் மற்றும் பிரக்யான் (ஞானம்) - ரோவர் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய சுமார் 3,877 கிலோ எடையுள்ள ஒரு ஒருங்கிணைந்த 3-இன்-1 விண்கலமாகும், இவை அனைத்தும் அறிவியல் கருவிகளுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

சந்திரயான்-2 சந்திரனின் மேற்பரப்பில் தரையிறங்குவதற்கான இந்தியாவின் முதல் முயற்சியாகும். நிலவின் தென் துருவத்தில் தரையிறங்க இஸ்ரோ திட்டமிட்டது. இருப்பினும், விக்ரம் லேண்டர் செப்டம்பர் 2019 இல் தரையிறங்கியது. இன்னும் சந்திர சுற்றுப்பாதையில் இருக்கும் அதன் ஆர்பிட்டர், ஏழு ஆண்டுகள் பணி ஆயுளைக் கொண்டுள்ளது. சந்திரயான்-1 காட்டிய நீர் மூலக்கூறுகளின் ஆதாரங்களை ஒருங்கிணைத்து நிலவில் நீரின் அளவு மற்றும் பரவலை ஆய்வு செய்வதே இந்த பணியின் நோக்கமாகும். இது நிலப்பரப்பின் நிலப்பரப்பு, நில அதிர்வு, கலவை மற்றும் வளிமண்டலம் ஆகியவற்றை ஆய்வு செய்வதை நோக்கமாகக் கொண்டது.

இது சந்திரனின் தோற்றம் மற்றும் பரிணாம வளர்ச்சிக்கான தடயங்களை வழங்கக்கூடிய பண்டைய பாறைகள், புதைபடிவங்கள் மற்றும் பள்ளங்களை ஆய்வு செய்வதையும் நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. எனவே, இது ஆரம்பகால சூரிய குடும்பத்தைப் பற்றிய நமது புரிதலையும் மேம்படுத்தும்.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

11. இந்தியாவின் முதல் சந்திர ஆய்வு சந்திரயான்-1 ஐ இஸ்ரோ எப்போது ஏவியது?
12. சந்திரயான்-1 ஏவப்பட்ட இடத்தின் பெயரைக் குறிப்பிடவும்.
13. சந்திரயான்-2 திட்டம் எப்போது ஏவப்பட்டது?

மங்கள்யான் திட்டம்

சந்திரயான் பணியின் வெற்றியானது செவ்வாய் கிரகத்திற்கான தேடலை மார்ஸ் ஆர்பிட்டர் மிஷன் (ஆமுஆ) அல்லது மங்கள்யான் மூலம் தொடங்கியது. இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (இஸ்ரோ) 5 நவம்பர் 2013 அன்று ஆந்திரப் பிரதேசத்தின் ஸ்ரீஹரிகோட்டா தீவில் உள்ள சதீஷ் தவான் விண்வெளி மையத்தில் இருந்து அதன் போலார் சாட்டிலைட் ஏவுகணை வாகனத்தை (பிஎஸ்எல்வி) பயன்படுத்தி இந்த ஆளில்லா செவ்வாய் சுற்றுப்பாதையை அனுப்பியது. முதல் முயற்சியிலேயே செவ்வாய் கிரகத்தை சுற்றி வந்த ஒரே நாடு இந்தியா. மங்கள்யானின் வெற்றி, கிரகங்களுக்கு இடையேயான பணிகளைச் செய்த நாடுகளின் எலைட் கிளப்பில்

இந்தியாவை சேர்த்தது. இந்த பணியின் மொத்த செலவு சுமார் 450 கோடி ஆகும்.

மங்கள்யான் திட்டம் செவ்வாய் கிரகத்தை சுற்றுப்பாதையில் இருந்து ஆய்வு செய்ய வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தியாவின் ராக்கெட் ஏவுதள அமைப்பு, விண்கல கட்டுமானம் மற்றும் செயல்பாட்டு திறன்களை நிரூபிப்பதே இதன் முக்கிய நோக்கங்களாகும். குறிப்பாக, இத்திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கமானது, கோள்களுக்கிடையேயான பயணங்களின் செயல்பாடு, செயற்கைக்கோள் வடிவமைப்பு, திட்டமிடல் மற்றும் மேலாண்மைக்கு தேவையான தொழில்நுட்பத்தை உருவாக்குவதாகும். விஞ்ஞான நோக்கங்களில் செவ்வாய் கிரகத்தின் மேற்பரப்பு அம்சங்கள், உருவவியல், கனிமவியல் மற்றும் வளிமண்டலம் ஆகியவை அடங்கும். ஆழுஆ திட்டம் தொடங்குவதற்கு 15 மாதங்களுக்கு முன்பு ஆகஸ்ட் 2012 இல் இந்திய அரசு ஒப்புதல் அளித்தது. சந்திரயான்-1-ன் வடிவமைப்பை மங்கள்யானின் வடிவமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு இஸ்ரோவால் பணிச் செலவுகளைக் குறைக்க முடிந்தது.

24 செப்டம்பர் 2014 அன்று, அது செவ்வாய் கிரகத்தை அடைந்தது மற்றும் விண்கலம் 423 × 80,000 கிமீ (262 × 50,000 மைல்கள்) அதிக நீள்வட்ட சுற்றுப்பாதையில் நுழைந்தது, இது ஒரே நேரத்தில் ஒரு முழு செவ்வாய் அரைக்கோளத்தின் படங்களை எடுக்க உதவியது. விண்கலத்தின் கருவிகளில் ஒரு வண்ண கேமரா, ஒரு வெப்ப அகச்சிவப்பு சென்சார், செவ்வாய் கிரகத்தின் மேல் வளிமண்டலத்தில் டியூட்டீரியம் மற்றும் ஹைட்ரஜனைப் படிக்க ஒரு புற ஊதா நிறமாலை, செவ்வாய் எக்ஸோஸ்பியரில் நடுநிலை துகள்களைப் படிக்க ஒரு மாஸ் ஸ்பெக்ட்ரோமீட்டர் மற்றும் மீத்தேன் சென்சார் ஆகியவை அடங்கும். 19 அக்டோபர் 2014 அன்று செவ்வாய் கிரகத்தில் 132,000 கிமீ (82,000 மைல்கள்) தொலைவில் வால்மீன் சைடிங் ஸ்பிரிங் பறந்தபோது அதைக் கண்காணிக்க மங்கள்யான் சரியான நேரத்தில் செவ்வாய்க்கு வந்தடைந்தது.

மங்கள்யான் செவ்வாய் கிரகத்தின் சுற்றுப்பாதையில் நுழைந்தபோது, பூமிக்குத் திரும்பும் அளவுக்கு அதிகமான தரவுகளை வழங்கியது. ஆர்பிட்டரில் உள்ள மார்ஸ் கலர் கேமரா (எம்சிசி) 2018 ஆம் ஆண்டு நிலவரப்படி கிட்டத்தட்ட ஆயிரம் படங்களை எடுத்து

மார்ஸ் அட்லஸை தயார் செய்தது. செவ்வாய் கிரகத்தின் முழு வடிவையும் ஒரு பார்வை சட்டத்தில் அடங்கச் செய்து, செவ்வாய் நிலவான டீமோஸின் இருண்ட பக்கத்தை எட்டிப் பார்க்கும் முதல் செயற்கை ஆய்வு மங்கள்யான் ஆகும். தற்போது, இஸ்ரோ செயற்கைக்கோள் நல்ல நிலையில் உள்ளதால், எதிர்பார்த்தபடி, தொடர்ந்து பணிகளை செய்து வருகிறது. இருப்பினும், அது ஏவுவதற்கு முன்பே ஆர்பிட்டர் பல சவால்களை எதிர்கொண்டது, ஒரு இறுக்கமான ஏவுகணை சாளரத்தில் இருந்து சூரிய இணைப்பு வரை, அது அனைத்தையும் பெற்றுள்ளது, இன்னும், இன்றுவரை தன்னை ஒன்றாக இணைத்துக் கொண்டுள்ளது.

உங்கள் முன்னேற்றத்தை சோதித்தறிக

14. மங்கள்யான் திட்டத்தின் மார்ஸ் ஆர்பிட்டர் மிஷனை இஸ்ரோ எப்போது துவக்கியது?

15. மங்கள்யான் பணியின் மொத்த செலவு என்ன?

14.8 உங்கள் முன்னேற்றக் கேள்விகளைச் சரிபார்க்க பதில்கள்

1. 1937 இல், பாபா ஹெய்ட்லருடன் சேர்ந்து, அடுக்குக் கோட்பாட்டை முன்மொழிந்தார், இது இன்று பாபா-ஹெய்ட்லர் கேஸ்கேட் கோட்பாடு என்று அழைக்கப்படுகிறது. காஸ்மிக் கதிர்களில் எலக்ட்ரான் மழையின் செயல்முறையை கோட்பாடு விளக்குகிறது. வேகமாக இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் காஸ்மிக் கதிர்கள் பற்றிய ஆய்வு நடத்தினார். வெளி மண்டலத்தில் இருந்து அவை மிகச் சிறிய துகள்களாக பாய்ந்து வந்தன. அவை காற்று மண்டலத்தில் உராயும் போது எலக்ட்ரான்களை தோற்றுவித்தன. காஸ்மிக் கதிர்கள் பற்றிய இந்த கண்டுபிடிப்பு உலக இயற்பியல் அறிஞர்களுள் ஒருவராக இவரை உயர்த்தியது. அந்த ஆய்வை மேலும் தொடர்ந்து நடத்தி அந்த எலெக்ட்ரான் துகள் பொழிவுகளில் புதியதொரு அணுத்துகள்கள் இருப்பதையும் கண்டார். அதனை மேசன் என அழைத்தார்.

2. அணுசக்தி ஆணையம் 1948 இல் உருவாக்கப்பட்டது மற்றும் பாபா அதன் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டார். அதன் பணிகள் :அணு

ஆராய்ச்சிக்கு தேவையான பொருட்களுக்கான இந்திய மண்ணின் ஆய்வு, அணு உலைகள் கட்டுமானம், அணு பொருட்களை சுத்தப்படுத்துதல், அடிப்படை ஆராய்ச்சி நடத்துதல் மற்றும் பயிற்சி திட்டங்களை உருவாக்குதல்.

3. ஹர் கோபிந்த் குரானா கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் நியூக்ளிக் அமிலங்கள் பற்றிய ஆராய்ச்சியைத் தொடங்கினார்.

4. ஹர் கோபிந்த் குரானா 1968 ஆம் ஆண்டில் மரபணுக் குறியீட்டைப் புரிந்துகொள்வதற்காக உடலியல் மற்றும் மருத்துவத்துக்கான நோபல் பரிசைப் பெற்றார்.

5. சி.வி.ராமன் சந்திரசேகரின் தந்தைவழி மாமா.

6. எஸ்.சந்திரசேகர் 1983 இல் இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசைப் பெற்றார், நட்சத்திரங்களின் கட்டமைப்பு மற்றும் பரிணாம வளர்ச்சிக்கு முக்கியமான இயற்பியல் செயல்முறைகள் பற்றிய ஆய்வுகளுக்காக.

7. விக்ரம் சாராபாய் தும்பா மற்றும் ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் ராக்கெட் ஏவுதளங்களை நிறுவினார்.

8. விக்ரம் சாராபாய் இந்திய விண்வெளித் திட்டத்தின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார்.

9. ஏ.பி.ஜே அப்துல் கலாம் 'ஏவுகணை நாயகன்' என்ற பெருமையைப் பெற்றார்.

10. யூ.து அப்துல் கலாம் அறிவியல் துறையில் ஆற்றிய பங்களிப்பிற்காக பாரத ரத்னா விருது பெற்றார்

1997 ஆம் ஆண்டில் இந்தியாவில் பாதுகாப்பு தொழில்நுட்பத்தின் ஆராய்ச்சி மற்றும் நவீனமயமாக்கல்.

11. இஸ்ரோ 2008 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் 22 ஆம் தேதி இந்தியாவின் முதல் சந்திர ஆய்வு சந்திரயான்-1 ஐ விண்ணில் செலுத்தியது.

12. சந்திராயன்-1 இந்தியாவின் ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் உள்ள சதீஷ் தவான் விண்வெளி மையத்தில் இருந்து ஏவப்பட்டது.

குறிப்பு

13. சந்திரயான்-2 பணி 22 ஜூலை 2019 அன்று தொடங்கப்பட்டது.

14. ஐஎஸ்ஆர்ஓ மார்ஸ் ஆர்பிட்டர் மிஷன் அல்லது மங்கள்யான் திட்டத்தை நவம்பர் 5, 2013 அன்று துவக்கியது.

15. மங்கள்யான் பணியின் மொத்தச் செலவு ரூ450 கோடி.

14.9 சுருக்கம்

- ஹோமி ஜஹாங்கீர் பாபா இந்தியாவின் அணுசக்தி திட்டத்தின் சிற்பி ஆவார். அவர் 30 அக்டோபர் 1909 அன்று பம்பாயில் பிறந்தார்
- வேகமாக இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் காஸ்மிக் கதிர்கள் பற்றிய ஆய்வு நடத்தினார். வெளி மண்டலத்தில் இருந்து அவை மிகச் சிறிய துகள்களாக பாய்ந்து வந்தன. அவை காற்று மண்டலத்தில் உராயும் போது எலக்ட்ரான்களை தோற்றுவித்தன.
- காஸ்மிக் கதிர்கள் பற்றிய இந்த கண்டுபிடிப்பு உலக இயற்பியல் அறிஞர்களுள் ஒருவராக இவரை உயர்த்தியது.
- 1948 டிராம்பேயில் அணுசக்தி குழு நிறுவப்பட்டது. பாபா அதன் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டார். 1966 இல் அவர் மரணமடையும் வரை அணுசக்தி நிறுவனத்தின் வளர்ச்சிக்காக அவர் அயராது உழைத்தார்.
- அவரது உழைப்பின் காரணமாக இந்தியாவில் அணுமின் நிலையங்கள் அமைக்கப்பட்டன
- உடலியல் மற்றும் மருத்துவ மருத்துவத்திற்கான நோபல் பரிசு 1966ஆம் ஆண்டு ஹர் கோவிந்த் குரானா, மார்ஷல் நிரன்பாக், ராபர்ட் ஹாலி ஆகியோருக்கு கூட்டாக வழங்கப்பட்டது.
- இது இந்திய விஞ்ஞானிகள் மத்தியில் மகிழ்ச்சியை ஏற்படுத்தியது. காரணம் இந்த மூன்று விஞ்ஞானிகளில் ஹர் கோவிந்த் குரானா வெளிநாட்டில் வசித்துவரும் இந்திய விஞ்ஞானி ஆவார்.
- இவரது சாதனையை செயற்கை முறையில் ஜீன்கள் தயாரிப்பதில் வெற்றிகண்டது ஆகும்.
- குரானா தமது ஆய்வுக்கூடத்தில் யீட்ஸ் செல்லின் ஜீன் பகுதி ஒன்றை உருவாக்கியிருந்தார்.

- பிறப்பு பற்றிய விதிகளில் தொடர்பற்ற இடைவெளிகளை எழுப்பியதோடு பிறப்பு விதிமுறைகள் எவ்வாறு ஒரு உயிர்மத்தில் செயல்படுகிறது என்பதையும் விளக்கினார்.
- விண் இயற்பியலில் சந்திரசேகரின் புகழ் பரவுவதற்கு காரணம் சந்திரசேகர் வரையறை என்ற கோட்பாடு தான் ஆகும்.
- அதன்படி வெண்குள்ளன் (�று்வைந ஹறழசக) என அழைக்கப்படும் மிகவும் அழுத்தமுள்ள விண்மீன்களின் வடிவத்திற்கு ஒரு அளவினை வரையறுத்துள்ளார்.
- விண்மீன்களின் பிறப்பு மற்றும் இறப்பு பற்றிய கருத்துக்களையும் வெளியிட்டுள்ளார்.
- ஒரு வாயுப்படலம் சுருங்கி ஈர்ப்பு சக்தியினால் ஆற்றல் வெளிப்பட்டு வெப்பநிலை அதிகரித்து பொருட் திரட்சியும் அதிகரித்தது.
- அணுக்கருப்பினைப்புகள் நிகழ்ந்து உள்அழுத்தம் அதிகமாகி விண்மீன் ஒன்று பிறக்கிறது.
- விக்ரம் அம்பாலால் சாராபாய் ஒரு இந்திய இயற்பியலாளர் ஆவார், அவர் ஆகஸ்ட் 12, 1919 அன்று அகமதாபாத்தில் ஒரு வசதியான குடும்பத்தில் பிறந்தார்.
- காஸ்மிக் கதிர்களில் உள்ள மாறுபாடுகளைப் புரிந்துகொள்வதற்கு வானிலையை மட்டும் மதிப்பீடு செய்வதன் போதாமையை சாராபாயின் குழு உணர்ந்தது
- அவர்கள் அதை சூரிய செயல்பாட்டின் மாறுபாடுகளுடன் தொடர்புபடுத்த வேண்டியிருந்தது. அவர் சூரிய இயற்பியல் துறையில் முன்னோடி ஆராய்ச்சியாளராக இருந்தார்
- 1966 ஆம் ஆண்டில், பாபாவின் துரதிர்ஷ்டவசமான மறைவுக்குப் பிறகு சாராபாய் இந்திய அணுசக்தி ஆணையத்தின் தலைவராக நியமிக்கப்பட்டார்.
- சாராபாயின் மிகப்பெரிய சாதனை இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தை (இஸ்ரோ) நிறுவியது
- இந்திய விஞ்ஞானிகளுள் முக்கிய இடம் பிடிப்பவர் அவல் பக்கீர் ஜெய்னுலாபுதீன் அப்துல்கலாம் என்ற ஏபிஜே அப்துல் கலாம் ஆவார்.

- விண்வெளி ஆராய்ச்சி, நாட்டின் பாதுகாப்புத்துறை, அணு ஆற்றல் ஆகிய மூன்று துறைகளிலும் புகழ் பெற்ற விஞ்ஞானி அப்துல் கலாம் ஆவார்
- பிருத்வி, திரிசூல், ஆகாஷ், நாக் மற்றும் அக்னி ஆகிய ஐந்து பாதுகாப்புத் திட்டங்களை அவர் உருவாக்கினார்.
- அவர் இந்தியாவை சுயசார்பு சகாப்தத்திற்கு அழைத்துச் சென்றார். அக்னி மற்றும் பிருத்வி ஏவுகணைகளின் வளர்ச்சி மற்றும் செயல்பாட்டில் அவரது பணி ஒரு தனித்துவமான சாதனையாகும்.
- இந்தியாவின் 1998 அணு ஆயுத சோதனைகளில் அவரது முக்கிய பங்கு இந்தியாவை ஒரு அணுசக்தியாக வலுப்படுத்தியது மற்றும் கலாமை ஒரு தேசிய நாயகனாக நிறுவியது
- சந்திராயன் என்ற ஹிந்தி வார்த்தையின் பொருள், ‘சந்திரனை நோக்கிய பயணம்’ (சந்திரா -சந்திரன், யான் - கப்பல்) என்பதாகும்
- 2008 அக்டோபர் 22 அன்று இந்தியாவின் ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் உள்ள சதீஷ் தவான் விண்வெளி மையத்தில் இருந்து துருவ செயற்கைக்கோள் ஏவுதல் வாகனத்தில் (ீளுடுஏ) சந்திரயான்-1 ஏவப்பட்டது
- சந்திரயான்-1 இந்திய விஞ்ஞானிகளின் விண்வெளியை வளமாக ஆராயும் திறனை வெளிப்படுத்தியது.
- சந்திரயான் பணியின் வெற்றியானது செவ்வாய் கிரகத்திற்கான தேடலை மார்ஸ் ஆர்பிட்டர் மிஷன் (ஆழுஆ) அல்லது மங்கள்யான் மூலம் தொடங்கியது. 24 செப்டம்பர் 2014 அன்று, அது செவ்வாய் கிரகத்தை அடைந்தது
- முதல் முயற்சியிலேயே செவ்வாய் கிரகத்தை சுற்றி வந்த ஒரே நாடு இந்தியா.
- மங்கள்யான் செவ்வாய் கிரகத்தின் சுற்றுப்பாதையில் நுழைந்தபோது, பூமிக்குத் திரும்பும் அளவுக்கு அதிகமான தரவுகளை வழங்கியது

14.10 முக்கிய வார்த்தைகள்

வானியற்பியல்: இது நட்சத்திரங்கள் மற்றும் பிற வான உடல்களின் இயற்பியல் தன்மையைக் கையாளும் வானியலின் ஒரு பிரிவாகும்,

மேலும் இயற்பியலின் விதிகள் மற்றும் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி வானியல் அவதானிப்புகளை விளக்குகிறது.

குறிப்பு

காலிபர்: இது ஒரு நபரின் காலுக்கு ஒரு உலோக ஆதரவு கருவி ஆகும்..

காஸ்மிக் கதிர்கள்: இவை உயர் ஆற்றல் புரோட்டான்கள் மற்றும் அணுக்கருக்கள் ஆகும், அவை கிட்டத்தட்ட ஒளியின் வேகத்தில் விண்வெளியில் நகரும்.

மரபியல் குறியீடு: இது டிஆக்ஸிரைபோநியூக்ளிக் அமிலம் (டிஎன்ஏ) மற்றும் ரிபோநியூக்ளிக் அமிலம் (ஆர்என்ஏ) ஆகியவற்றில் உள்ள நியூக்ளியோடைடுகளின் வரிசையே புரதங்களின் அமினோ அமில வரிசையை தீர்மானிக்கிறது.

14.11 சுய மதிப்பீடு கேள்விகள் மற்றும் பயிற்சிகள்

குறுகிய விடை வினாக்கள்

1. இந்தியாவில் அணுசக்தி வளர்ச்சியில் ஹோமி ஜஹாங்கீர் பாபாவின் பங்களிப்பை மதிப்பிடுக.
2. இயற்பியலில் எஸ்.சந்திரசேகரின் பங்களிப்பு என்ன?
3. சந்திரயான் பற்றி குறிப்பு வரைக.

நீண்ட விடை வினாக்கள்

1. உயிரியலில் நோபல் பரிசு பெற்ற ஹர் கோபிந்த் குரானாவின் பங்களிப்புகளின் முக்கியத்துவம் பற்றி விவாதிக்க.
2. இந்தியாவின் விண்வெளித் திட்டத்தை உருவாக்குவதில் விக்ரம் சாராபாயின் குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்புகளைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.
3. இந்தியாவில் விண்வெளி தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிக்கு விண்வெளி விஞ்ஞானி ஏ.பி.ஜே அப்துல் கலாமின் பங்களிப்பை மதிப்பிடுக.
4. மார்ஸ் ஆர்பிட்டர் மிஷன் அல்லது மங்கள்யான் பற்றி விவாதிக்கவும்.

14.12 மேலும் வாசிப்புகள்

குறிப்பு

1. ராஜாராம், கல்பனா. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம். இந்தியா: ஸ்பெக்ட்ரம் புக்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட் , 2012.

2. ஹால்டேன், ஜே. பி.எஸ். அறிவியல் மற்றும் இந்திய கலாச்சாரம். இந்தியா: நியூ ஏஜ் பப்ளிஷர்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், 1965.

3. குப்புராம், ஜி. இந்தியாவில் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப வரலாறு. இந்தியா: தெற்காசியா புத்தகங்கள், 1990.

4. பேரா.வி.முருகன், வரலாற்றில் அறிவியல், பாரதி புத்தகாலயம், சென்னை, 2021

5. எஸ்.வர்கீஸ் ஜெயராஜ், அறிவியல் தொழில்நுட்ப வரலாறு, பாவை பதிப்பகம், 2010